PENTACONTA

PENTACONTA



dr inż. Jerzy Szczepański   dr inż. Jerzy Miernik

PENTACONTA

Zagadnienia systemowe

Wydanie drugie zmienione



Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1984

Opiniodawca: *dr inż. Andrzej Ruciński*
Redaktor: *mgr inż. Leokadia Kapuściarek*
Redaktor wydania pierwszego: *mgr inż. Grażyna Piętak*
Obwolutę i okładkę projektował: *Tadeusz Pietrzyk*
Redaktor techniczny: *Mirosława Kostrzyńska*
Korekta: *Hanna Klimczuk, Alicja Podmiotko, Maria Pawłowska*

62.395./.4

Książka niniejsza stanowi zmienione wydanie książki o tym samym tytule, wydanej w roku 1977. Na wstępie omówiono system Pentaconta na tle współczesnej techniki komutacyjnej. Główny temat stanowią centrale miejskie Pentaconta 1000 C — stosowane elementy łączeniowe, konstrukcja mechaniczna, bloki wybiercze i ich modułowa struktura. Omówiono zasady zestawiania połączeń w centralach miejskich. Do analizy pracy systemu została zastosowana m.in. „metoda algorytmiczna". Realizacja połączeń przy wykorzystaniu pomocy wzajemnej. Metody i środki techniczne utrzymania central — nadzór, liczniki zdarzeń, próbniki dróg połączeniowych, robot połączeń, zespół rejestrowy badaniowy, zespół kierowania połączeń. Omówiono odmiany central Pentaconta — międzymiastowe i wiejskie.
Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników teletechników oraz dla studentów i uczniów odpowiednich techników.

Wydanie pierwsze WKŁ 1977, nakład 3000 egz.

ISBN 83-206-0433-8

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA DO WYDANIA DRUGIEGO

Od czasu ukazania się pierwszego wydania książki „Pentaconta — zagadnienia systemowe", która spotkała się z życzliwym przyjęciem przez Czytelników, upłynęło 5 lat. W okresie tym rozszerzył się zakres stosowania central systemu Pentaconta oraz krąg osób zainteresowanych bardziej szczegółowo tym systemem, jak również wykrystalizowało się nazewnictwo poszczególnych zespołów i układów.

Zdając sobie z tego sprawę w prezentowanym obecnie drugim wydaniu — zachowując w zasadzie koncepcję wydania pierwszego — staraliśmy się podać więcej rozwiązań układowych stosowanych w zespołach sterujących i liniowych, tak aby przestudiowanie książki przez Czytelników nie mających dostępu do dokumentacji fabrycznej umożliwiło dość szczegółowe opanowanie systemu, co najmniej w zakresie central miejskich Pentaconta 1000 C.

W odróżnieniu od pierwszego wydania, w którym zagadnienia metod i urządzeń utrzymania central systemu Pentaconta były pominięte, wprowadziliśmy rozdział (13) umożliwiający dokładne zorientowanie Czytelników w tej dziedzinie.

Do Czytelników zainteresowanych głębiej problematyką współczesnej telekomutacji i jej perspektyw adresujemy pierwszy i ostatni (17) rozdział tej książki.

Duży nacisk położyliśmy również na metodyczne udoskonalenie książki i stosowaną w praktyce terminologię.

W książce stosujemy różne formy opisu działania urządzeń i układów funkcjonalnych, starając się jednak przyzwyczajać Czytelnika do opisu za pomocą sieci działań, najlepiej oddających koncepcję systemu.

Nie sposób wymienić szerokiego grona Kolegów z przemysłu, eksploatacji i uczelni, którzy służyli pomocą w uzyskaniu materiałów do tego opracowania i zawsze znajdowali czas na dyskusję czy udzielenie wyjaśnień.

Ograniczamy się więc do wyrażenia serdecznych podziękowań Kolegom z WBR ZWUT, a zwłaszcza panu inż. M. Wójterowi za cenne uwagi do pierwszego wydania, mgr. inż. A. Dobiszewskiemu za interesującą wymianę poglądów na temat zagadnień utrzymania, a dr. inż. A. Rucińskiemu za wnikliwe przeczytanie całości tekstu drugiego wydania i uwagi, które w większości staraliśmy się uwzględnić.

Wyrażamy również słowa uznania pani redaktor mgr inż. L. Kapuściarek za niezwykłą sumienność i pomoc w trakcie redagowania tej bardzo specjalistycznej, a więc i pracochłonnej pozycji wydawniczej.

AUTORZY

OD AUTORÓW*

Zamierzeniem autorów opracowania jest zapewnienie Czytelnikowi podstaw opanowania zasad działania central Pentaconta, wprowadzanych do krajowej sieci telefonicznej. Szczególny nacisk położono na miejskie centrale Pentaconta 1000 C, nie pomijając jednak ogólnej charakterystyki innych odmian central tego systemu.

Pomimo że licencja na system Pentaconta została zakupiona stosunkowo niedawno (w 1972 r.), wykłady i ćwiczenia poświęcone koncepcji wcześniejszych odmian tego systemu były prowadzone na Politechnice Warszawskiej, w ramach przedmiotu Telefonia Automatyczna, już od końca lat sześćdziesiątych.

Doświadczenia zdobyte w trakcie tych wykładów i ćwiczeń podsunęły nam kilka koncepcji metodycznych, które — mamy nadzieję — ułatwią Czytelnikowi opanowanie systemu Pentaconta.

Podstawowym warunkiem opanowania systemu w szczegółach jest możliwie dobre poznanie jego zasadniczej koncepcji i podstawowych rozwiązań układowych. Dopiero po gruntownym opanowaniu tych podstawowych zagadnień można przystąpić do studiowania poszczególnych przebiegów łączeniowych, rozwiązań urządzeń sterujących czy układów komutacyjnych. Niezmiernie istotne jest przy tym, aby na tym drugim, bardziej wnikliwym etapie analizy zasadnicze koncepcje, własności i podstawowe układy systemu Pentaconta były opanowane w stopniu umożliwiającym samodzielne poszukiwanie realizacji technicznych przyswojonej już idei przewodniej systemu.

Oczywiście, ponieważ koncepcja systemu jest dość złożona, początkujący Czytelnik — mimo nawet dobrego zrozumienia głównej idei systemu — może mieć trudności z opanowaniem pewnych istotnych jej elementów, jak na przykład rodzaj i kolejność wymienianych informacji wybierczych, kolejność procesów łączeniowych itp. W celu ukierunkowania przebiegu bardziej szczegółowej analizy systemu — wprowadziliśmy zapis algorytmiczny. Zapis ten stosujemy zarówno do objaśniania procesów łączeniowych, jak i opisu funkcjonowania poszczególnych układów podstawowych. Dodatkową zaletą takiego zapisu, oprócz jego przejrzystości, jest możliwość łatwego odnalezienia w każdej chwili potrzebnej informacji w razie powstania wątpliwości na dalszych etapach rozważań.

Zdajemy sobie sprawę, że algorytmiczna metoda opisu działania układów czy podstawowych

*) *Przedmowa do wydania pierwszego*

przebiegów łączeniowych może stanowić sama w sobie pewną trudność dla znacznej grupy Czytelników. Z doświadczenia jednak wiadomo, że każdy, kto zada sobie (niewielki zresztą) trud zrozumienia i „wyrobienia w sobie" nawyku korzystania z takiego zapisu — doceni jego zalety.

Dołożyliśmy starań, aby odkrycie związku między zapisem symbolicznym a konkretną realizacją ideową poszczególnych układów czy całych urządzeń i zespołów funkcjonalnych — nie sprawiało poważniejszych trudności.

Następnym zagadnieniem, na które położyliśmy szczególny nacisk, jest sposób analizowania poszczególnych procesów łączeniowych przy zestawianiu różnego rodzaju połączeń. Zagadnienia te omawiamy szczegółowo w rozdziale czwartym. Ogólnie mówiąc, rozpatrując przebieg zestawienia jakiegokolwiek połączenia poprzez którykolwiek blok wybierczy należy poszukiwać przede wszystkim wejścia i wyjścia tego bloku, następnie należy uzmysłowić sobie, jakie procesy doprowadziły do określenia punktu wejścia oraz jakie informacje są niezbędne do określenia punktów wyjściowych danego bloku i wreszcie, jak przebiega wybór pojedynczego wyjścia z tego bloku. Znając strukturę (ugrupowanie łączeniowe) danego bloku i metody wyboru konkretnych punktów na wejściu i wyjściu dla zestawienia rozpatrywanego połączenia — można łatwo przyswoić sobie przebieg procesów łączeniowych takich na przykład jak wybór łączy międzysekcyjnych, wybór wyjść itd. Przychodzi to tym łatwiej, im lepiej opanowana została struktura podstawowych bloków wybierczych, co zresztą warunkuje przyswojenie sobie zasad sterowania połączeniem.

Ograniczona objętość podręcznika nie umożliwia oczywiście szczegółowego opisu wszystkich schematów ideowych central Pentaconta 1000 C. Wybraliśmy jednak jako materiał ćwiczeniowy podstawowe schematy (w formie uproszczonej), umożliwiające zapoznanie się ze stosowaną symboliką i wniknięcie w rozwiązania schematowe. Biorąc pod uwagę, że spora część Czytelników stykać się będzie z dokumentacją szczegółową, w rozdziale piątym zaproponowaliśmy metody analizowania takich schematów. Mamy nadzieję, że zawarte w tym rozdziale wskazówki oraz objaśnienia stosowanej symboliki (rozdział drugi) zapewnią Czytelnikowi swobodną orientację w dokumentacji szczegółowej.

Pragniemy jeszcze podkreślić, że zamierzeniem naszym nie jest szczegółowy (punkt po punkcie) opis poszczególnych urządzeń systemu. Przede wszystkim dążyliśmy do tego, aby studiowanie jakiegokolwiek rozwiązania czy procesu łączeniowego nie utrudniało panowania w każdej chwili nad koncepcją ogólną systemu. Warto w tym celu pamiętać, że konkretne rozwiązania są jedynie następstwem i techniczną realizacją ogólnej koncepcji systemu.

Innymi słowy dość częste jeszcze podejście przy tego rodzaju analizach sprowadzające się do stawiania sobie pytań typu „jak działa dane urządzenie" staraliśmy się zastąpić pytaniami: „jakie informacje są niezbędne do realizacji danego procesu łączeniowego", „w jaki sposób się je uzyskuje" i „skąd i dokąd są przesyłane", a dopiero potem pytania: „jak zagadnienia te realizuje się konstrukcyjnie".

Wydaje się nam, że taki tryb rozważań nie tylko zaoszczędzi czasu Czytelnikowi przy poznawaniu systemu, ale ponadto uatrakcyjni sam proces poznawczy. Inspiruje bowiem studiującego do przyjęcia przy analizie rozwiązań szczegółowych i powiązań funkcjonalnych postawy aktywnej, zapobiegając tym samym biernemu przyjmowaniu informacji o kolejnych następstwach działania poszczególnych elementów w tych urządzeniach.

Jedną z poważniejszych trudności formalnych, jakie napotkaliśmy przy opracowywaniu książki, były zagadnienia terminologii. Dotyczy to zarówno stosowanych na schematach skrótów i oznaczeń, jak i polskich odpowiedników terminów angielskich i francuskich.

Biorąc pod uwagę, że Czytelnik może zetknąć się z dokumentami w języku angielskim i fran-

cuskim, na rysunkach stosujemy oba rodzaje skrótów, używanych w dokumentacji obcojęzycznej *). *Staraliśmy się również dostosować do nazewnictwa występującego w tłumaczeniach dokumentacji oryginalnej opracowanych przez TELKOM-ZWUT. Tam jednak, gdzie uznaliśmy potrzebę stosowania odmiennej terminologii — zrobiliśmy odstępstwo od tej zasady. W związku z tym, aby uniknąć ewentualnych nieporozumień, podaliśmy wykaz ważniejszych pojęć uwzględniający propozycje zarówno autorskie, jak i TELKOM-ZWUT* *).

Książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle i eksploatacji, niezależnie od zajmowanych stanowisk i charakteru pracy. Zakres jednak wykorzystania materiału może być dostosowany do indywidualnych potrzeb. Czytelnicy zainteresowani jedynie ogólnymi zasadami systemu mogą poprzestać na przeczytaniu rozdziałów 1, 2, 3, 4.

---

*) W obecnym wydaniu książki zostały usunięte.

1. SYSTEM PENTACONTA NA TLE WSPÓŁCZESNEJ TECHNIKI KOMUTACYJNEJ

1.1. Podstawowe problemy współczesnej techniki komutacyjnej

1.1.1. Wprowadzenie

Telekomutacja stanowi dział telekomunikacji, w którego zakres wchodzi kompleks zagadnień związanych z tworzeniem za pomocą pola komutacyjnego (przestrzennego lub czasowego) dróg przesyłowych (kanałów) wykorzystywanych do przekazywania wiadomości.

Ogólnie mówiąc, rola komutacji polega na prawidłowym skierowaniu wiadomości poprzez infrastrukturę złożoną z linii transmisyjnych i centrów komutacyjnych sieci telekomunikacyjnej.

Jednym z najważniejszych problemów techniki komutacyjnej jest sterowanie zestawieniem połączenia w polu komutacyjnym o komutacji przestrzennej albo czasowej, wiążącym ze sobą (w zestaw łączy) łącza np. abonenckie, międzystopniowe, międzycentralowe itp. centrali lub sieci telekomunikacyjnej. Istota tego sterowania polega na tym, aby na podstawie informacji komutacyjnych nadanych bezpośrednio przez użytkownika (albo zawartych w przesyłanej wiadomości) — odpowiednio przetworzonych i przechowywanych w pamięci urządzeń sterujących — zestawić za pomocą pola komutacyjnego w jednej centrali lub zespole central drogę przesyłową (kanał) do przekazywania wiadomości. W związku z tym w zakres techniki komutacyjnej wchodzą zagadnienia dotyczące wytwarzania i odbioru sygnałów niezbędnych do zestawiania połączeń oraz ich taryfikacji i rozłączania, jak również zagadnienia utrzymania central.

Ponadto do kompleksu zagadnień, którymi od chwili powstania telekomunikacji zajmują się specjaliści tej dziedziny, należy zaliczyć:

— zasady numeracji łączy abonenckich w obrębie obszarów telefonicznych (stref numeracyjnych, krajów, kontynentów itd.),

— ustalenie konfiguracji sieci telekomunikacyjnej oraz liczby łączy w poszczególnych kierunkach stosownie do przewidywanego ruchu,

— zagadnienia związane z kierowaniem połączeń na właściwe drogi obejściowe sieci telekomunikacyjnej.

Warto zauważyć, że dwa z ostatnio wymienionych zagadnień coraz częściej stają się przedmiotem zainteresowań matematyków, znających zagadnienia techniki komutacyjnej jedynie w stopniu niezbędnym do rozwiązania stawianych im zadań z dziedziny ruchu telekomunikacyjnego.

W krótkim szkicu na temat zagadnień współczesnej techniki komutacyjnej nie sposób scharakteryzować obecnego stanu i perspektyw rozwoju wszystkich zasygnalizowanych tu zagadnień, wchodzących w zakres telekomutacji. Ograniczono się więc do wyboru najistotniejszych problemów i to opracowanych dość ogólnie.

Wydaje się jednak, że omówione w tym rozdziale zagadnienia, potraktowane jako wprowadzenie do głównego tematu książki, zainteresują Czytelnika i umożliwią mu szersze spojrzenie na problemy współczesnej telekomutacji, zachęcając do przestudiowania zagadnień wykraczających poza zakres tego opracowania.

1.1.2. Metody komutacji

Postęp techniki umożliwia ujednolicenie sposobu przekazywania różnego rodzaju wiadomości (w telefonii, telegrafii, transmisji danych) przez przesyłanie ich za pomocą sygnałów cyfrowych. Stwarza to możliwość ujednolicenia sieci telekomunikacyjnych, co z kolei pociąga za sobą konieczność stosowania odpowiednich metod komutacyjnych. Warto więc zdawać sobie sprawę z różnych metod, jakie są stosowane we współczesnej telekomutacji.

W obecnym stanie techniki komutacyjnej procesy komutacyjne, w wyniku których uzyskuje się połączenie, mogą poprzedzać przesyłanie wiadomości albo rozpoczynać się po przyjęciu wiadomości, przy czym dalsze jej przekazanie — z mniejszym czy większym opóźnieniem — odbywa się na podstawie informacji dotyczącej adresu odbiorcy, stanowiącej nieodłączny składnik samej wiadomości. Pierwszą z tych metod przyjęło się skrótowo nazywać komutacją łączy, drugą zaś — komutacją wiadomości. Dodajmy od razu, że omawiana dalej metoda komutacji pakietów odznacza się również cechą inicjowania procesów komutacyjnych już po przyjęciu pakietu, na podstawie części jego nagłówka, jednakże pomiędzy komutacją wiadomości a komutacją pakietów występują istotne różnice. Scharakteryzujmy krótko wspomniane metody.

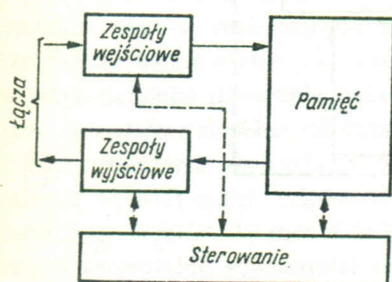
Metoda komutacji łączy charakteryzuje się tym, że w wyniku wykrycia żądania obsługi, zgłoszonego przez abonenta wywołującego, i przekazania przez niego do urządzeń sterujących centrali (lub central) informacji wybierczych, urządzenia te — współpracując ze sobą w obrębie jednej centrali lub kilku central — doprowadzają do utworzenia zestawu łączy, łączącego aparaty abonentów. Utworzony w ten sposób łańcuch telekomunikacyjny jest nadzorowany przez cały czas trwania połączenia i zostaje rozłączony po jego zakończeniu. Przesyłanie wiadomości pomiędzy każdą parą abonentów jest więc tu dokonywane przez oddzielny zestaw łączy. W zależności od systemu centrali sterowanie procesami zestawiania i rozłączania łączy przez pole komutacyjne może być realizowane różnymi sposobami, poczynając od zdecentralizowanego sterowania w systemach central biegowych, a kończąc na centralach elektronicznych o scentralizowanym sterowaniu i polach o komutacji czasowej [10].

Niezależnie jednak od sposobu tworzenia zestawu łączy, komutację łączy wyróżnia spośród pozostałych metod komutacji bezpośrednie przekazywanie wiadomości. W związku z tym urządzenia końcowe (np. aparaty telefoniczne) muszą być wzajemnie dostosowane. I tak na przykład sygnały wytwarzane przez nadajnik (np. mikrofon) aparatu jednego z abonentów powinny dać się odtworzyć przez odbiornik (słuchawkę) jego rozmówcy. Nie ogranicza to oczywiście możliwości przetwarzania sygnałów w trakcie ich przesyłania z postaci analogowej na cyfrową i ponownie z cyfrowej na analogową.

Możliwość zapewnienia bezpośredniej wymiany wiadomości między abonentami, a odbywa się to np. w trakcie rozmowy telefonicznej, okupiona jest małą efektywnością wykorzystania łączy. Czas wykorzystany do przesyłania wia-

domości jest stosunkowo krótki w porównaniu z czasem zajęcia łącza, zwłaszcza wówczas, gdy dla utworzenia jednego łącza wymagane są dwa kanały, po jednym dla każdego z kierunków transmisji. Komutacja łączy jest obecnie najbardziej rozpowszechnioną metodą stosowaną w sieciach telefonicznych.

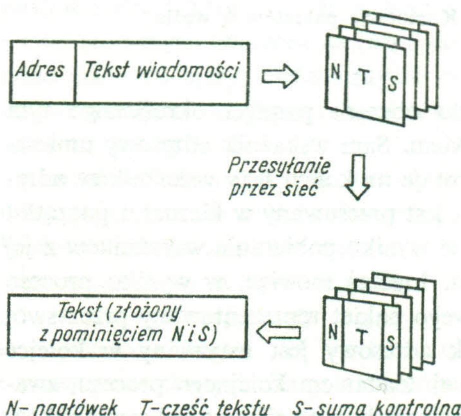
Inną metodą komutacji jest tzw. **komutacja wiadomości**, stosowana w sieciach telegraficznych i teleinformatycznych. Wiadomość wraz z nagłówkiem stanowiącym z nią niepodzielną całość jest wprowadzona najpierw do pamięci centrali komutacyjnej wyjściowej (tzw. węzła źródłowego), a następnie przekazywana w całości do centrali docelowej (węzła końcowego), zazwyczaj za pośrednictwem central tranzytowych (węzłów pośredniczących) — rys. 1.1. Czas przechowywania wiadomości w



Rys. 1.1. Zasada komutacji wiadomości

pamięci zależy od decyzji podejmowanych przez urządzenie sterujące centrali. Poprawne przesłanie wiadomości jest zwykle potwierdzane odpowiednim sygnałem. Jeśli sygnał taki nie nadejdzie, następuje ponowne przesłanie całej wiadomości. W odróżnieniu więc od komutacji łączy, wiadomość nie jest bezpośrednio przesyłana do odbiorcy, lecz wprowadzana do pamięci. W pamięci tej oprócz właściwego tekstu magazynowana jest informacja zawierająca adres odbiorcy i inne wskazówki umożliwiające właściwe przekazanie tego tekstu. Procesy komutacyjne inicjowane są dopiero po przyjęciu kompletnej wiadomości, a więc na podstawie informacji zawartej w samej wiadomości. Wiadomości oczekujące na ich przekazanie mogą podlegać odpowiedniej obróbce; możliwe jest przy tym grupowanie wiadomości, które mają być przekazane w tym samym kierunku, i przesłanie ich wtedy, gdy zaistnieją odpowiednie warunki (np. zwolnienie łącza w określonym kierunku). Metoda taka zapewnia przesyłanie sygnałów bez żadnych przerw. Umożliwia to dobre wykorzystanie łączy. Sposób przekazywania wiadomości (przesunięcie w czasie) nie wymaga dostosowania nadajnika wiadomości do jej odbiornika. Dostosowanie to, np. zmiana szybkości nadawania czy przekodowanie, może być dokonane w węźle centrali komutacyjnej. Nadawca i odbiorca mogą więc dysponować urządzeniami o różniących się parametrach. Dla uniknięcia utraty wiadomości jest ona przechowywana w każdej centrali i może być powtórzona. Możliwe jest również kierowanie tej samej wiadomości do wielu odbiorców.

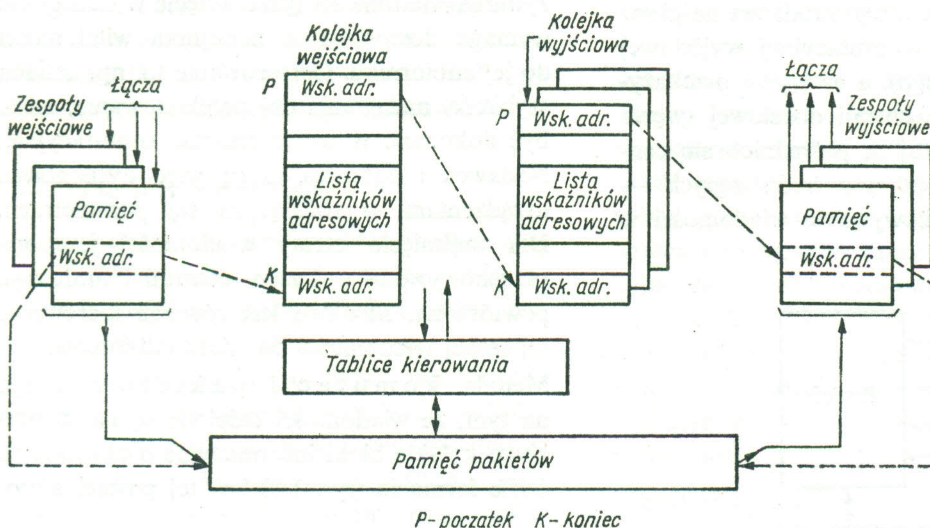
Metoda **komutacji pakietów** polega na tym, że wiadomości dzielone są na stosunkowo krótkie bloki informacyjne o określonym ściśle formacie (rys. 1.2) i w tej postaci kiero-



Rys. 1.2. Zasada komutacji pakietów

wane są do centrali komutacyjnej. Każdy pakiet zaopatrzony jest w nagłówek zawierający między innymi dane umożliwiające wła-

ściwe skierowanie pakietu i stanowiący podstawę do zainicjowania procesów komutacyjnych. W znacznym uproszczeniu procesy w centrali komutacyjnej, tzw. węźle, przebiegają następująco. W danym węźle (pracującym systemem DATAGRAM) pakiety nadchodzące ze współpracującego węzła są zapamiętywane w tzw. zespołach wejściowych (rys. 1.3). Odpowiedni proces, zwany procesem wejścia, przydziela pakietowi wskaźnik adresowy i kieruje zuje się tablice kierunkowe i w wyniku tego ustala kierunek, tj. określa łącze wyjściowe, po czym umieszcza wskaźnik adresowy na końcu listy wskaźników adresowych kolejki wyjściowej, przyporządkowanej określonemu łączu wyjściowemu. Z kolei proces wyjścia powoduje pobranie wskaźnika adresowego z początku ostatnio wspomnianej listy i przeniesienie tego wskaźnika do zespołu wyjściowego związanego z łączem żądanego kierunku. Wskaźnik adresowy pozwala na pobranie pakietu umieszczonego w obszarze pamięci określonym tym wskaźnikiem i wysłanie go za pośrednictwem układu wyjściowego do odległej centrali. Ponieważ przez te same łącza przesyłane są pakiety dotyczące różnych połączeń, wykorzystanie łączy jest znacznie lepsze niż przy metodzie komutacji łączy.



Rys. 1.3. Komutacja pakietów w węźle

pakiet do obszaru pamięci określonego tym wskaźnikiem. Sam wskaźnik adresowy umieszczony zostaje na końcu listy wskaźników adresowych i jest przesuwany w kierunku początku tej listy w wyniku pobierania wskaźników z jej początku. Inaczej mówiąc, w wyniku procesu wejściowego pakiet reprezentowany przez swój wskaźnik adresowy jest ustawiany w kolejce wejściowej. Zadaniem kolejnego procesu, zwanego procesem komutacji, jest pobranie wskaźnika adresowego z początku kolejki wejściowej i na tej podstawie dotarcie do tej części pakietu (umieszczonego w pamięci), która zawiera dane dotyczące adresu odbiorcy. Dysponując tymi danymi podczas procesu komutacji anali-

W sieci z komutacją pakietów stosowany jest jeden z dwu sposobów (spotyka się również termin „usług"): sposób DATAGRAM i POŁĄCZENIE WIRTUALNE.

W sieciach, w których stosuje się sposób DATAGRAM, pakiety są przesyłane przez sieć niezależnie i mogą docierać do miejsca

przeznaczenia różnymi drogami i z różnym opóźnieniem. Kolejność, w której pakiety są przyjmowane, może być inna niż kolejność zapewniona przy ich wysyłaniu. Taki sposób przesyłania pakietów wymaga, aby każdy pakiet zawierał w nagłówku pełną informację umożliwiającą właściwe jego skierowanie.

Przy korzystaniu ze sposobu (usługi) POŁĄCZENIE WIRTUALNE, centrala (węzeł) wysyła pakiety zachowując kolejność, w jakiej nadeszły one do abonenta. W sieci powstaje tzw. „połączenie logiczne", co oznacza, że węzły sieci dysponują informacją o połączeniu i kierują kolejne pakiety związane z tym połączeniem tą samą trasą. Możliwe jest przy tym stosowanie skróconych nagłówków, co ma szczególne znaczenie przy obsłudze ruchu telefonicznego. Skrócony nagłówek pozwala określić przynależność danego pakietu do określonego połączenia (logicznego) zapisanego w pamięciach węzłów realizujących to połączenie. Oczywiście, ustanowienie połączenia logicznego wymaga najpierw przesłania pakietu z nagłówkiem zawierającym pełną informację o adresie, a jego rozłączenie — wysłania odpowiedniego pakietu wymazującego odpowiednie zapisy w pamięciach węzłów. W metodzie komutacji pakietów przesyłanie wiadomości odbywa się — w odróżnieniu od komutacji wiadomości — za pomocą krótkich pakietów nadawanych z dużą szybkością. W związku z tym czas przejścia pakietu przez sieć jest bardzo krótki. Możliwe jest więc współdziałanie abonentów polegające na poprawieniu błędów poprzez zażądanie powtórzenia wiadomości, tak jak jest to dokonywane podczas rozmowy telefonicznej. Stąd komutacja pakietów łączy w sobie zalety komutacji wiadomości i komutacji łączy. Metoda ta nadaje się więc nie tylko do wymiany danych między komputerami, czy też pomiędzy komputerem a terminalami abonenckimi, ale prawdopodobnie znajdzie również szerokie zastosowanie w obsłudze ruchu telefonicznego. Przy takim wykorzystaniu sygnał mowy jest przekształcony przez konwerter analogowo-cyfrowy w nadajniku aparatu abonenta w postać cyfrową i zapamiętywany do chwili wypełnienia pola pakietu przeznaczonego dla danych. Następnie pakiet, zawierający również nagłówek, jest kierowany do sieci z komutacją pakietów. Przyjmowane przez odbiornik aparatu współrozmówcy pakiety są kierowane do pamięci buforowej i przekształcane z postaci cyfrowej w analogową. Przez odpowiedni dobór długości pakietu i organizację ich komutacji (m.in. połączenie wirtualne) zapewnia się zadowalającą zrozumiałość prowadzonej rozmowy.

1.1.3. Obecne i perspektywiczne sieci telekomunikacyjne

Charakteryzując obecny stan sieci telekomunikacyjnej należy na wstępie stwierdzić, że na współczesną sieć składają się uniwersalne linie telekomunikacyjne i wyspecjalizowane węzły (centrale) komutacyjne [15]. Uniwersalność linii telekomunikacyjnych polega na tym, że te same środki techniczne (trakty teletransmisyjne, związane z nimi urządzenia końcowe itp.) są wykorzystywane dla potrzeb telefonii, telegrafii oraz radiofonii, a niekiedy również dla transmisji danych. Oznacza to, że w sieci linii telekomunikacyjnych tworzone są różne sieci łączy, takie jak: sieć łączy telefonicznych, sieć łączy radiofonicznych, sieć łączy telegramowych, sieć łączy teleksowych itp.

Technika realizacji łączy na liniach telekomunikacyjnych jest obecnie bardzo zróżnicowana. Wielokrotne systemy analogowe z kanałami częstotliwościowymi stosowane są w głównej mierze do realizacji łączy międzymiastowych i międzynarodowych. W sieciach miejskich i wewnątrzstrefowych linie telekomunikacyjne wykorzystywane są do tworzenia łączy naturalnych, chociaż coraz częściej w sieciach tych zaczynają pojawiać się systemy modulacji impulsowo-kodowej (PCM).

Drugim składnikiem sieci telekomunikacyjnej są węzły komutacyjne (centrale). Występujące

w sieciach centrale są wyspecjalizowane pod kątem zapewnianych usług (telefonicznych, telegraficznych itp.). Eksploatowane obecnie centrale różnią się również poziomem techniki, poczynając od elektromechanicznych bezrejestrowych central biegowych, np. systemu Strowgera, poprzez systemy central z wybierakami krzyżowymi, np. system Pentaconta, systemy quasi-elektroniczne, a kończąc na systemach elektronicznych z komutacją czasową, np. system E-10. Te ostatnio wspomniane systemy występują obecnie w sieciach krajowych jeszcze sporadycznie, natomiast w krajach rozwiniętych technicznie udział obsługiwanych przez nie abonentów intensywnie wzrasta.

Podstawowym kierunkiem rozwoju sieci telekomunikacyjnej jest obecnie integracja techniki, oparta na połączeniu tendencji elektronizacji komutacji z cyfryzacją teletransmisji (systemy PCM).

Współczesne centrale elektroniczne charakteryzują się polem komutacyjnym czasowym, zwykle komutującym sygnały PCM. Z ekonomicznego punktu widzenia istotne korzyści można uzyskać przez łączne wprowadzanie do sieci central elektronicznych i teletransmisyjnych systemów cyfrowych, które w przyszłości zastąpiłyby analogowe systemy z kanałami częstotliwościowymi. Jeden z autorów pracy [15] na temat systemów sieci zintegrowanej dopatruje się swoistego sprzężenia zwrotnego pomiędzy elektronizacją central a cyfryzacją teletransmisji. Stwierdza on: „Wprowadzenie central elektronicznych z polem czasowym staje się dodatkowym bodźcem dla wprowadzenia systemów PCM; wprowadzenie systemów PCM staje się z kolei bodźcem dla wprowadzenia central elektronicznych. Tak więc między elektronizacją central a cyfryzacją teletransmisji zachodzi niejako sprzężenie zwrotne".

Nie sposób odmówić słuszności temu stwierdzeniu, chociaż oczywiście osiągnięcie tego pożądanego stanu docelowego, nazywanego „cyfryzacją *) sieci", wymaga upływu czasu i będzie przebiegać etapowo.

Kolejnym przewidywanym kierunkiem rozwoju telekomutacji jest tzw. „integracja usług", a ściślej „integracja central". Polega ona na zastąpieniu wyspecjalizowanych central telefonicznych, telegraficznych, teleksowych, teleinformatycznych elektronicznymi centralami uniwersalnymi, służącymi do komutacji przy spełnianiu różnego rodzaju usług. Sieć o zintegrowanych technikach i zintegrowanych usługach jest nazywana siecią zintegrowaną.

W literaturze spotykane jest również pojęcie „integracja użytkowników". Przez pojęcie to należy rozumieć jednolitą sieć telekomunikacyjną, realizującą usługi dla różnych użytkowników. Przewiduje się, że integracja techniki i usług stworzy naturalne warunki do skojarzenia oddzielnych sieci — obsługiwanych obecnie przez odrębne centrale abonenckie, centrale resortowe (np. PKP, górnictwo, energetyka itp.) — w jednolitą sieć powiązaną ściśle z siecią użytku publicznego. Idea ta jest już praktycznie realizowana w wielu krajach, nawet w oparciu o istniejące środki techniczne, jednakże integracja techniki i usług stworzy po temu znacznie bardziej dogodne warunki.

Na rozwój sieci telekomunikacyjnej oraz stosowanych w nich systemów sygnalizacji i sterowania mają niewątpliwy wpływ takie czynniki, jak postęp w technologii układów scalonych o dużej skali integracji oraz wykorzystanie osiągnięć optoelektroniki w transmisji i telekomutacji.

Postęp technologii sprawił, że zintegrowane układy logiczne przeszły ogromną ewolucję, w której wyniku zmniejszył się pobór mocy (osiągając poziom rzędu miliwatów) pobieranej przez te układy oraz uległ skróceniu tzw. czas przejścia (rzędu nanosekund). Stworzyło to realne możliwości praktycznego zastosowania central elektronicznych z polem ko-

---

*) Termin „cyfryzacja sieci" został zaproponowany przez autorów publikacji [15].

mutacyjnym czasowym, w wyniku zmniejszenia kosztów sprzętu tych central.

Ciekawe możliwości perspektywiczne dla telekomutacji i teletransmisji stwarza ostatnio optoelektronika. Jak wiadomo, w obecnie rozpowszechnianych rodzajach techniki transmisyjnej i komutacyjnej do przenoszenia informacji wykorzystuje się zjawisko fizyczne ruchu elektronów. Wykorzystanie w celu przekazywania informacji telekomunikacyjnej fotonu zamiast elektronu stało się możliwe dzięki rozwiązaniu dwóch istotnych zagadnień: skupienia strumienia światła, co stało się możliwe dzięki rozwinięciu techniki laserowej, i opanowaniu technologii wytwarzania środka do transmisji światła (włókna optyczne o bardzo małej absorpcji).

Wykorzystanie optoelektroniki do transmisji sygnałów umożliwia rozszerzenie pasma przenoszenia sygnału i uniknięcie zakłóceń pochodzenia elektromagnetycznego.

Wykorzystanie optoelektroniki do celów komutacji jest obecnie w początkowym stadium rozwoju, nie można jednak wykluczyć jej praktycznego wykorzystania w dziedzinie telekomutacji. Może to nastąpić już w ciągu najbliższych lat.

Kolejnym kierunkiem rozwoju komutacji jest usprawnienie sygnalizacji międzyrejestrowej i liniowej. Rozpowszechnione systemy sygnalizacji — stałoprądowej albo częstotliwościowej — charakteryzują się przekazywaniem sygnałów po tym samym łączu, za którego pomocą tworzone jest połączenie. Prowadzi to do rozbudowy wyposażenia translacji (sygnalizacja liniowa) i ogranicza z konieczności liczbę sygnałów.

Potrzeby związane z przyspieszeniem zestawiania połączeń, zmniejszeniem kosztów urządzeń końcowych oraz zwiększeniem liczby sygnałów — między innymi w związku z problemami zarządzania siecią — skłoniły do opracowania systemów sygnalizacji odpowiadających również potrzebom sieci zintegrowanej oraz oddzielnych sieci łączy sygnalizacyjnych dostosowanych do tych systemów. W celu zmniejszenia skutków ewentualnych awarii, sieć łączy sygnalizacyjnych nie musi pokrywać się z siecią łączy rozmównych. Opracowane przed kilku laty systemy sygnalizacji N°6 CCITT i N°7 CCITT wprowadzane są obecnie do sieci międzynarodowej; wydaje się, że zasięg ich stosowania będzie się rozszerzał w sieciach niższych szczebli, w miarę postępu integracji sieci telekomunikacyjnej. Te współczesne systemy sygnalizacji wykorzystują środki techniczne transmisji danych do przekazywania zarówno sygnałów międzyrejestrowych, jak i sygnałów liniowych. Przyporządkowanie danego sygnału łączu, do którego odnosi się ten sygnał, jest możliwe dzięki przesyłaniu łącznie z sygnałem tzw. etykiety, tj. informacji jednoznacznie określającej to łącze.

Niezależnie od uproszczenia wyposażenia translacji, zaletą współczesnych systemów sygnalizacji jest możliwość wprowadzenia na szerszą skalę kierowania ruchu drogami obejściowymi z uwzględnieniem na bieżąco takich czynników, jak natłok czy występowanie awarii w sieci. Do tego celu wykorzystane są sygnały zarządzania siecią przewidziane w systemach sygnalizacji N°6 i N°7.

Zagadnienie kierowania ruchu stanowi kolejny problem współczesnej komutacji. Idea kierowania ruchu drogami kolejnego wyboru na podstawie hierarchicznego (sztywnego planu) kierowania nie jest nowa i jest stosowana w sieciach telekomunikacyjnych wielu krajów. Jednakże rozwój techniki stworzył obecnie możliwości kierowania ruchu z wykorzystaniem tzw. strategii dynamicznej kierowania [19], charakteryzującej się ogólnie mówiąc tym, że decyzja o wyborze drogi pomiędzy dwoma odległymi węzłami sieci jest podejmowana na podstawie dokonywanej na bieżąco analizy ruchu. Wyniki tej analizy przekazywane są do centrów komutacyjnych w postaci informacji o aktualnym rozkładzie ruchu w sieci. Wydawane na tej podstawie polecenia dotyczące kierowania ruchu mogą powodować wy-

typowanie drogi obejściowej, zapewniającej realizację połączenia z dość dużym prawdopodobieństwem, albo wręcz odmową przyjęcia do obsługi wywołań w danym kierunku z jednoczesnym podaniem abonentowi odpowiedniej informacji (ze służby magnetofonowej) o dogodnej porze obsłużenia połączenia. Decyzja taka jest podejmowana — automatycznie — wówczas, gdy przyjęcie do obsługi połączeń kierowanych na przeciążone relacje grozi powtarzaniem zgłoszeń i zwiększeniem natłoku. Tego rodzaju systemy sterowania siecią są już w eksploatacji, np. w USA. Warto tu podkreślić, że mogą one współpracować nawet z elektromechanicznymi systemami rejestrowymi, np. z systemami central z wybierakami krzyżowymi.

1.2. Rola systemów central telefonicznych z wybierakami krzyżowymi w rozwoju telekomutacji

Przejście od obecnie eksploatowanych sieci telekomunikacyjnych, w których występują jeszcze centrale biegowe, do sieci zintegrowanych, wykorzystujących w pełni nowe systemy sygnalizacji i dynamiczne strategie kierowania ruchu, jest procesem długotrwałym. Jednym z etapów tego procesu w historycznym rozwoju telekomutacji stały się systemy central z wybierakami krzyżowymi. Stanowiły one i nadal stanowią, zwłaszcza w krajach mniej rozwiniętych, znaczny krok naprzód w stosunku do bezrejestrowych systemów biegowych.

Kierunkiem rozwoju central krzyżowych jest ich elektronizacja, realizowana przez zastosowanie do celów sterowania systemów mini- czy mikrokomputerowych. Taki kierunek modernizacji został zapoczątkowany przed kilkoma laty (por. rozdz. 17). Modernizacja ta, chociaż nie spowoduje wyeliminowania pola komutacyjnego zbudowanego z wykorzystaniem wybieraków krzyżowych, pozwoli jednak na zmniejszenie zajmowanej przez sprzęt powierzchni, rozszerzenie zakresu usług świadczonych abonentom i usprawnienie utrzymania central, a w przyszłości ułatwi również wprowadzanie perspektywicznych systemów sygnalizacji i dynamicznych metod kierowania ruchu.

Czas, przez jaki celowe będzie utrzymywanie w kraju produkcji central systemu krzyżowego, zależy od całego zbioru czynników ekonomicznych uwarunkowanych postępem elektroniki, jak również od możliwości wyszkolenia lub przekwalifikowania kadry technicznej dla potrzeb eksploatacji central elektronicznych. Wydaje się, że wspominany kierunek modernizacji systemów krzyżowych stwarza warunki do łagodnego przejścia od produkcji i eksploatacji systemów elektromechanicznych do coraz bardziej opłacalnych, coraz mniej energochłonnych i z każdym rokiem bardziej niezawodnych central elektronicznych z komutacją czasową.

Jakby się jednak nie potoczył rozwój techniki komutacyjnej, nie sposób nie uwzględniać faktu, że centrale elektromechaniczne będą eksploatowane jeszcze przez długi czas (co najmniej 30 lat), ze względu na poniesione koszty ich zainstalowania. Wiąże się z tym cały kompleks zagadnień dotyczących współpracy istniejących i nowo wprowadzanych systemów komutacyjnych. Dlatego też znajomość systemów z wybierakami krzyżowymi — do jakich zalicza się system Pentaconta — jest w pewnym stopniu niezbędna również tym, którzy w swej działalności zawodowej zamierzają zajmować się w zasadzie tylko telekomutacją elektroniczną.

Ograniczając się jedynie do najniezbędniejszych wymagań, jakie powinien spełniać współczesny system telefoniczny, należy stwierdzić, że system taki powinien być systemem rejestrowym, o dość szybkiej wymianie sygnalizacji w obrębie central i pomiędzy centralami współpracującymi, a ponadto powinien to być system, w którym zastosowane elementy komutacyjne odznaczają się dużą niezawodnością. Niezależnie od tego, centrale takiego systemu powinny stwarzać warunki łatwej decentralizacji sieci

abonenckiej oraz odznaczać się znacznym stopniem zautomatyzowania procesów badaniowych związanych z oceną sprawności działania urządzeń i diagnostyką.

Przyczyny, dla których tak dużą uwagę przywiązuje się do warunku, aby nowo wprowadzony system był systemem rejestrowym są następujące:

— system rejestrowy umożliwia uniezależnienie liczby stopni łączenia od liczby cyfr wybieranych przez abonenta, a więc uniezależnienie liczby stopni łączenia od numeracji w sieci;

— system rejestrowy warunkuje lepsze wykorzystanie łączy w wiązkach międzycentralowych zarówno dzięki możliwości zestawiania połączenia różnymi drogami, niezależnie od cyfr wybieranego numeru, jak i dzięki możliwości stosowania tzw. dróg kolejnego wyboru. W związku z tym jest możliwe załatwianie kilku strumieni ruchu przez tę samą wiązkę, a co za tym idzie — lepsze wykorzystanie łączy z jednoczesnym zapewnieniem żądanej jakości załatwiania ruchu telefonicznego. Ma to również znaczenie przy ewentualnych awariach niektórych odcinków sieci;

— system rejestrowy zapewnia prostą współpracę centrali rejestrowej o danym systemie sygnalizacji wybierczej z centralą (rejestrową lub biegową) o innym systemie sygnalizacji;

— system rejestrowy stwarza możliwość złagodzenia wymagań eksploatacyjnych na parametry tarcz numerowych;

— system rejestrowy umożliwia sterowanie elementami komutacyjnymi pracującymi na całkowicie odmiennej zasadzie pracy niż wybieraki podnosząco-obrotowe; chodzi mianowicie o takie np. elementy, jak wybieraki krzyżowe, wybieraki kodowe oraz pola komutacyjne zbudowane na przekaźnikach kontaktronowych, czy elementach elektronicznych.

Zastosowanie ostatnio wymienionych elementów łączeniowych w polach komutacyjnych central telefonicznych było nieodzowne zarówno w celu zwiększenia pewności działania central, jak i zapewnienia wieloprzewodowego przejścia przez centralę, niezbędnego przy komutowaniu łączy dwutorowych. Żadnego z tych warunków nie są w stanie spełnić wybieraki podnosząco-obrotowe. Pracują one bowiem dość zawodnie i są wyposażone w szczotki ślizgowe, które mogą wprowadzać szumy oraz umożliwiają komutację trzy-, a co najwyżej czteroprzewodową.

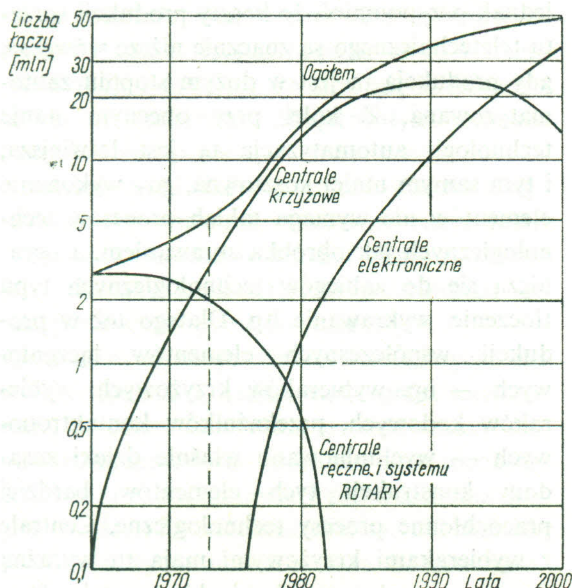
Następne wymaganie dotyczy szybkiej i pewnej sygnalizacji wybierczej, istotnej z punktu widzenia współpracy central. Przy współpracy współczesnych rejestrowych central telefonicznych szybkie przekazywanie informacji wybierczych jest nieodzowne w celu przyspieszenia zestawiania połączeń.

Kolejne wymagania dotyczą kosztów produkcji i kosztów utrzymania (eksploatacji) sprzętu instalowanego w centralach telefonicznych. Wymagania te są oczywiste — zawsze bowiem należy dążyć do minimalizacji kosztów. Warto jednak przypomnieć, że koszty produkcji sprzętu teletechnicznego są znacznie niższe wówczas, gdy produkcja ta jest w dużym stopniu zautomatyzowana. Z kolei przy obecnym stanie technologii automatyzacja ta jest łatwiejsza, i tym samym mniej kosztowna, gdy wykonanie elementów nie wymaga takich procesów technologicznych jak obróbka skrawaniem, a ogranicza się do zabiegów technologicznych typu tłoczenie, wykrawanie itp. Dlatego też w produkcji współczesnych elementów łączeniowych — np. wybieraków krzyżowych, wybieraków kodowych, przekaźników kontaktronowych — wyeliminowano właśnie dzięki zasadom konstrukcji tych elementów bardziej pracochłonne procesy technologiczne. Centrale z wybierakami krzyżowymi mają tu wyraźną przewagę nad centralami biegowymi. Inna sprawa, że przy obecnym postępie technologii, centrale elektroniczne z komutacją czasową

okażą się również i w kraju bardziej opłacalne od central krzyżowych.

Niezależnie od większej niezawodności sprzętu niemały wpływ na zmniejszenie kosztów utrzymania ma okoliczność, że współczesne centrale telefoniczne produkowane są wraz z wyposażeniem badaniowo-kontrolnym, umożliwiającym zarówno ocenę stanu technicznego centrali, wyrażoną odpowiednimi wskaźnikami, jak i lokalizacją występujących uszkodzeń. Urządzenia te umożliwiają eksploatację central małej i średniej pojemności bez stałego nadzoru. Takie pozbawione stałej obsługi centrale są nadzorowane zdalnie z centrali nadrzędnej lub z tzw. centrum utrzymania, w którym dyżuruje odpowiednio wyszkolony personel.

Centrale krzyżowe systemu Pentaconta spełniają podstawowe wymagania, stawiane współczesnym systemom telefonicznym, choć z pewnością ustępują one pod wieloma względami sterowanym programowo centralom elektronicznym. Nie oznacza to jednak, że systemy krzyżowe, zwłaszcza w Europie, straciły całkowicie swoją pozycję. Jak wynika z danych zaczerpniętych z miarodajnych źródeł [14], rozwój central elektronicznych nawet w tak rozwiniętych krajach, jak Francja i Szwecja miał przebiegać stosunkowo wolno, przy czym np. we Francji w 1985 roku liczba łączy systemów elektronicznych (rys. 1.4) — według prognozy z 1976 r. — ma osiągnąć zaledwie 20% ogólnej liczby przewidywanych łączy, a zmierzch eksploatacji systemów krzyżowych przewidywano dopiero za około 25 lat.



Rys. 1.4. Prognoza rozwoju różnych systemów central telefonicznych na terenie Francji do roku 2000

W świetle obecnego stopnia rozwoju elektroniki prognozę tę należałoby uznać dziś (w 1983 r.) za dosyć ostrożną, chociaż nie utraciła ona całkiem swojej aktualności. Przemawia za tym fakt, że we Francji obok central elektronicznych instalowane są nadal centrale krzyżowe (systemu CP 400).

1.3. Ogólne cechy systemu Pentaconta

Centrale systemu Pentaconta zostały zaprojektowane do stosowania na wszystkich szczeblach sieci wielocentralowych, w których obok central Pentaconta mogą również występować centrale innych systemów. Idea tego systemu skrystalizowała się w końcu lat pięćdziesiątych; obecnie system ten stale jest rozwijany. Producentami central rodziny Pentaconta były Towarzystwa LMT i CGCT *).

Charakteryzując system Pentaconta należy stwierdzić, że jest to system komutacji łączy, rejestrowy, o sterowaniu elektromechanicznym, programowany za pomocą odpowiedniego okablowania centrali, z polem komutacyjnym przestrzennym wykorzystującym wybieraki krzyżowe, o jedno- albo dwutorowym przejściu przez centralę i z cechownikami zdecentralizowanymi (tj. oddzielnymi dla każdego bloku, na każdym ze stopni łączenia).

W tablicy 1.1 podano zestawienie central Pentaconta przewidzianych do stosowania w krajowej sieci telefonicznej. System obejmuje cen-

*) La Materiel Telephonique i Compagnie Generale de Constructions Telephonique.

Tablica 1.1
Odmiany central systemu Pentaconta

Rodzaj centrali	Pojemność central w NN lub łączach	
	początkowa	docelowa
Centrala miejska 1000 C	2000÷4000 NN	do 40 000 NN
Centrala miejska tranzytowa	2000 ł	8 000 ł
Centrala międzymiastowa GCI bez stanowisk łączeniowych	800 ł.mm	14 000 ł.mm
Centrala międzymiastowa GCI ze stanowiskami łączeniowymi	1200 ł.mm	14 000 ł.mm
Centrala zespolona (zintegrowana) LNI	1000 NN i 200 ł.mm	20 000 NN i 1 000 ł.mm
Centrala wiejska w układzie jednosekcyjnym	32 (NN+ł)	128 (NN+ł)
Centrala wiejska w układzie dwusekcyjnym — jednoblokowa	128 (NN+ł)	768 (NN+ł)
Centrala wiejska w układzie wieloblokowym	768 (NN+ł)	3 840 (NN+ł)
Centrala wiejska oparta na typowym sprzęcie central miejskich UCM	148 NN, 444÷888 NN	888 NN

Objaśnienie: ł — oznacza łącza międzycentralowe, ł. mm — oznacza łącza międzymiastowe

trale miejscowe, międzymiastowe, wiejskie oraz centrale abonenckie.

Oczywiście każdy z tych rodzajów central ma odrębne przeznaczenie i specyfikę. Niemniej jednak centrale miejskie i zespolone LNI (międzymiastowo-miejscowe) zbliżone są do siebie zarówno jeśli chodzi o ugrupowanie łączeniowe, jak i zasady sterowania oraz układy funkcjonalne.

1.4. Ważniejsze odmiany central Pentaconta

1.4.1. Charakterystyka central miejskich Pentaconta 1000 C

Ugrupowanie łączeniowe centrali miejskiej stanowią bloki abonenckie, z których każdy ma pojemność 1000 NN (stąd symbol Pentaconta 1000), oraz bloki grupowe. Liczba bloków wybierczych stopnia grupowego zależy od natężenia ruchu w centrali. Bloki wybiercze stopnia abonenckiego i grupowego są obsługiwane przez indywidualne cechowniki — przy czym każdy taki blok jest zaopatrzony w dwa cechowniki o identycznych funkcjach. W centralach większej pojemności o strukturze modułowej (por. rozdz. 4) ruch lokalny i wychodzący załatwiany jest przez te same bloki stopnia grupowego związane z przyporządkowanymi im zespołami sterującymi. Dla ruchu przyjściowego natomiast przewiduje się oddzielne bloki grupowe i zespoły sterujące.

Zastosowany w systemie Pentaconta 1000 C wybierak krzyżowy charakteryzuje się łącznikami o dużej dostępności. Wybierak ten jest wyposażony w 14 drążków. Liczba łączników wybieraka — zwanych potocznie mostkami *) — jest różna, w zależności od zastosowania, i może zmieniać się w szerokich granicach (od 8 aż do 22). Wykorzystanie 14 drążka jako drążka wyróżniającego (podwajającego) warunkuje uzyskanie 52 wyjść o komutacji 4-przewodowej, w przypadku zaś niepodwajania liczby wyjść — uzyskuje się 28 wyjść o komutacji 8-, 9-, lub 10-przewodowej.

W odmianach bloków abonenckich nowszych rozwiązań systemu Pentaconta 1000 **) stosuje się również wybieraki o 14 drążkach i 74 wyjściach.

Zespołem sterującym zestawieniem połączeń zarówno w obrębie centrali, jak i przy połączeniach międzycentralowych, jest rejestr. W centralach o mniejszej pojemności nie wyodrębnia się rejestru abonenckiego (wyjściowego) i przyjściowego jako oddzielnych urządzeń — funkcje

*) Różnicę między pojęciem łącznik i mostek wyjaśnia między innymi A. Klimontowicz [11].

**) System Pentaconta rozwijał się stopniowo, przechodząc przez kolejne odmiany, oznaczane odpowiednio symbolami literowymi (A, B, C ...). Zakupiony w ramach licencji system jest opatrzony symbolem C. Przy omawianiu ogólnych cech systemu symbol ten jest pomijany.

obu spełnia tzw. rejestr uniwersalny *). W centralach o większej pojemności gdzie występuje rozdział ruchu lokalnego i wychodzącego oraz przychodzącego stosowane są rejestry wyspecjalizowane, a więc rejestry abonenckie, rejestry przyjściowe dekadowe i rejestry przyjściowe MF.

Specyfiką central miejskich systemu Pentaconta jest sposób wymiany informacji w obrębie centrali pomiędzy rejestrem a cechownikami stopnia grupowego i abonenckiego. Informacje te są przekazywane za pomocą kodu stałoprądowego wieloprzewodową drogą sygnałową (sterostradą). Oznacza to, że — w odróżnieniu od innych systemów europejskich — nie wykorzystuje się w tym celu przewodów rozmównych tworzonych sukcesywnie odcinków drogi połączeniowej. Do przekazywania informacji między rejestrem a cechownikiem wykorzystuje się stałoprądowy kod „2 z 5" **).

Sygnalizacja w ruchu międzycentralowym odbywa się za pomocą kodu wieloczęstotliwościowego (MFC) — systemem R2 albo tzw. kodem dekadowym.

Wiele cech charakterystycznych systemu Pentaconta jest następstwem przyjętej koncepcji ugrupowania łączeniowego i struktury bloków wybierczych. Ugrupowanie łączeniowe rzutuje zarówno na sposób sterowania połączeniem, jak i na warunki eksploatacyjne tego systemu. W centralach Pentaconta 1000 C zastosowano w zasadzie dwusekcyjne bloki wybiercze. Jednakże w celu zmniejszenia blokady wewnętrznej w jednej z sekcji stosuje się tzw. łączniki szczytowe (pomocy wzajemnej). Dzięki temu w dwusekcyjnym z założenia układzie szczyty ruchu są załatwiane z wykorzystaniem jak gdyby trzeciej sekcji. Większość połączeń jest więc realizowana przez układ dwusekcyjny, szczyty zaś ruchu — przez układ trzysekcyjny. Takie rozwiązanie jest bardziej ekonomiczne niż „sztywny" układ trzysekcyjny. Odnosi się to zarówno do bloków stopnia grupowego, jak i do bloków wybierczych stopnia abonenckiego (por. rozdz. 3).

Centrale miejskie Pentaconta 1000 (zwłaszcza Pentaconta 1000 A) umożliwiają elastyczną organizację sieci telefonicznej przez instalowanie jednego lub kilku 1000 NN bloków abonenckich w terenie, w bezpośrednim sąsiedztwie dużego skupiska abonentów (np. w dzielnicach willowych poza miastem). Blok taki łączy się z urządzeniami odległej centrali niemal w taki sam sposób jak w przypadku, gdyby stanowił on integralną część centrali. Zainstalowane w terenie bloki abonenckie noszą nazwę central cząstkowych.

Analiza systemu Pentaconta 1000 prowadzi do wniosku, że przy jego opracowaniu wykorzystano interesujące koncepcje, jakie istniały w dziedzinie telekomutacji (w skali światowej) w połowie lat pięćdziesiątych. Twórcze wykorzystanie i oryginalne uzupełnienie tych koncepcji nastąpiło w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych i proces ten jest nadal kontynuowany (por. rozdz. 17). Zestawienie ważniejszych danych technicznych central miejskich Pentaconta 1000 C podajemy w Załączniku 1.

1.4.2. Charakterystyka central zespolonych LNI (miejscowo-międzymiastowych) Pentaconta 1000 C

W warunkach krajowej sieci telefonicznej wydawało się pożądane dysponowanie odmianą central, które mogłyby spełniać podstawowe funkcje trzech rodzajów central, a mianowicie: centrali miejskiej, centrali tranzytowej wewnątrzstrefowej oraz centrali międzymiastowej (tranzytowej i końcowej).

W celu zaspokojenia tak sprecyzowanych potrzeb zostały opracowane przez licencjodawcę, specjalnie dla polskiego przemysłu teletechnicznego, tzw. centrale zespolone (LNI).

*) W centralach produkcji krajowej rozwiązanie takie nie jest dotychczas stosowane.

**) Ogólnie mówiąc, zasada tworzenia elementów kodu polega na nacechowaniu określonym potencjałem dwóch spośród pięciu możliwych przewodów.

Funkcję central miejskich spełniają centrale LNI dzięki zapewnieniu możliwości dołączania do nich abonentów miejscowych; zgodnie ze swym przeznaczeniem centrale LNI obsługują zarówno miejscowy ruch lokalny, wychodzący, jak i ruch końcowy, skierowany do abonentów dołączonych do tych central.

Kolejną funkcją centrali LNI jest obsługa połączeń tranzytowych wewnątrzstrefowych. Spełniając tę funkcję centrale LNI załatwiają ruch tranzytowy pomiędzy centralami miejskimi, wiejskimi i okręgowymi, które należą do tej samej strefy numeracyjnej. Ostatnią wreszcie funkcją, jaką mogą spełniać te centrale, jest zestawianie połączeń międzymiastowych tranzytowych i końcowych. W tym zastosowaniu istnieje możliwość załatwiania ruchu pomiędzy innymi strefami numeracyjnymi niż ta, do której należy rozpatrywana centrala LNI lub pomiędzy innymi strefami a strefą, w której znajduje się centrala LNI.

Do centrali LNI mogą być dołączone zarówno łącza abonentów zwykłych, jak i łącza central PBX przeznaczone do obsługi ruchu o stosunkowo dużym natężeniu.

Jak łatwo się domyślić, niektóre rodzaje połączeń wymagają komutacji dwuprzewodowej, inne zaś czteroprzewodowej (np. dla połączeń tranzytowych międzystrefowych). Zapewnienie zróżnicowanych możliwości komutacji dla różnego rodzaju połączeń stanowi między innymi specyfikę central LNI.

Dla krajowej sieci telefonicznej przewidziano dwie odmiany central LNI (por. rozdz. 14). Maksymalna liczba dołączonych abonentów wynosi 30 000 (odmiana central o dużej pojemności).

Centrale LNI są przystosowane do współpracy z centralami o sygnalizacji zarówno dekadowej, jak i kodem wieloczęstotliwościowym (system R2).

Urządzenia utrzymania central LNI nie różnią się zasadniczo od stosowanych dla central miejskich Pentaconta 1000 C.

1.4.3. Charakterystyka central międzymiastowych GCI

Centrale międzymiastowe GCI są przeznaczone do obsługi stref numeracyjnych i załatwiają połączenia międzymiastowe wychodzące, tranzytowe oraz przychodzące.

Centrale GCI są centralami o strukturze modułowej. Do jednego modułu przyłącza się 392 translacje przyjściowe oraz 392 translacje wyjściowe. Centrala GCI o maksymalnym wyposażeniu składa się z 36 modułów. Zapewnia to możliwość dołączenia 14 112 translacji przyjściowych i tyluż translacji wyjściowych. Zestawienie drogi połączeniowej przez centrale jest dokonywane według zasady wyboru uwarunkowanego.

Centrale GCI nie wprowadzają żadnych ograniczeń dotyczących zasad rozdziału kierunków. Wymagane jest tylko, aby każdy kierunek był reprezentowany przynajmniej w dwóch wyjściowych blokach wybierczych.

Centrala GCI rozbudowana do maksymalnej pojemności może obsługiwać ruch o natężeniu 10÷11 tys. erlangów. Może ona załatwiać zarówno ruch międzynarodowy, jak i ruch krajowy. Przewody toru rozmównego zestawianego poprzez centralę cechują się ciągłością galwaniczną. Przewody te nie są wykorzystywane do sygnalizacji wewnętrznej. Sygnalizacja wewnętrzna jest realizowana za pomocą przewodów oddzielonych od torów rozmównych.

Centrale te charakteryzuje duża niezawodność działania. Niezawodność ta uzyskiwana jest między innymi dzięki sprawdzaniu przez urządzenia elektroniczne ciągłości przewodów tworzonego odcinka połączeniowego (przed jego zestawieniem) i dzięki kontroli prawidłowości występujących na tych przewodach potencjałów. Bardziej szczegółowe informacje na temat central CGI podajemy w rozdziale 15.

1.4.4. Charakterystyka central wiejskich Pentaconta 32

Analizy przeprowadzone przez różne zarządy telefoniczne na świecie wykazały, że większość

abonentów jest obsługiwanych przez centrale o małej i średniej pojemności, instalowane poza wielkimi aglomeracjami miejskimi. Stąd potrzeba dysponowania taką odmianą central, które nadawałyby się do stosowania w sieciach miejscowych charakteryzujących się małą gęstością telefoniczną i obejmujących swym zasięgiem od kilkudziesięciu do kilku tysięcy abonentów. Pożądane jest przy tym, aby ten szeroki zakres pojemności mogły pokryć centrale tego samego systemu, zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości różnych wykonań dostosowanych do potrzeb terenu, na którym są one instalowane.

Dążenie do spełnienia tego wymagania spowodowało, że koncern ITT, uwzględniając informacje uzyskane od różnych administracji dotyczące pojemności central, wymagań ruchowych, możliwości współpracy z istniejącymi w sieci systemami central itp., opracował odmianę central Pentaconta o nazwie Pentaconta 32, zwanych umownie centralami wiejskimi.

System Pentaconta 32 jest przeznaczony przede wszystkim do stosowania w zakresie łącznej pojemności od 32 do około 3000 łączy abonenckich i międzycentralowych. W różnych wykonaniach central tego systemu można wyróżnić dwa rodzaje bloków. Pierwszy z nich to tak zwane b l o k i d u ż e, obsługujące 500÷700 łączy abonenckich, drugi zaś rodzaj nosi nazwę p o d b l o k ó w i obsługuje grupy 32-łączowe. Z tych podstawowych bloków można tworzyć centrale o różnych pojemnościach.

Zasadnicze elementy łączeniowe stosowane w tym systemie, jak np. przekaźniki z cewką owalną i okrągłą (por. rozdz. 2), są takie same jak stosowane we wszystkich pozostałych odmianach central Pentaconta.

Specyfikę sprzętu stosowanego w centralach

T a b l i c a 1.2

Pojemność i wyposażenie podstawowe central abonenckich produkcji krajowej [24]

Rodzaj wyposażenia	5B	7E13	7E28	7E32	18E	PC 1000
1	2	3	4	5	6	7
Pojemność [NN] — abonenci wewnętrzni — łącza służbowe	24 22 2	52 50 2	104 101 3	156 153 3	104÷832[1] $104-x\div832-x$ x[4]	
Zespoły miejskie [szt]	5	7	18	14	72	
Zespoły sznurowe [szt]	3	6	10	18	$y\cdot8$[2]	
Zespoły sznurowe pomocnicze [szt]	1	—	—	—	—	
Aparaty pośredniczące lub stanowiska pośredniczące [szt]	1	1 lub 2	1 lub 2	1 lub 2	max 6	[5]
Rejestry [szt]	—	—	—	—	max $y\cdot8$[3]	
Łączniki (mostki) dla ruchu z siecią użytku publicznego [szt]	—	—	—	—	max $y\cdot10$[2]	

Uwagi: [1] rozbudowa blokami po 104,

[2] $y=\frac{NN}{52}$,

[3] $y=\frac{NN}{400}$,

[4] x — liczba łączy służbowych wg projektu uzgodnionego z producentem,

[5] według projektu uzgodnionego z producentem.

Tablica 1.3

Możliwości techniczno-eksploatacyjne central abonenckich produkcji krajowej [24]

Rodzaj łączy i możliwości eksploatacyjne	Typ centrali			
	5B	7E	18E	PC 1000
1	2	3	4	5
Łącza abonenckie				
Łącza abonenckie normalne	0	0	0	0
Łącza abonenckie długie	+	+	+	+
Łącza abonenckie towarzyskie	+	+	+	+
Łącza abonenckie grupowe	+	+	+	+
Rodzaj połączeń				
Połączenia lokalne	0	0	0	0
Połączenia ze stanowiskiem pośredniczącym				
— za pomocą łącza służbowego	0	0	0	0
— za pomocą przycisku uziemiającego	+	+	+	+
Połączenia do abonenta zajętego	+	+	+	+
Połączenia konferencyjne	–	–	–	+
Połączenie ze służbą specjalną (wewnętrzną)	–	–	–	–
Połączenia z abonentami nieobecnymi (zastępowanie takich abonentów)	+	+	+	+
Połączenia sąsiedzkie (z innymi centralami abonenckimi)	+	+	+	+
Połączenia wychodzące do sieci użytku publicznego:				
— automatyczne	0	0	0	0
— półautomatyczne	0	0	0	0
Połączenia przychodzące z sieci użytku publicznego:				
— automatyczne	–	–	0	0
— półautomatyczne	0	0	0	0
Kategorie abonentów wewnętrznych:				
— abonenci bez ograniczeń	0	0	0	0
— abonenci z ograniczeniami	+	+	+	+
— abonenci półuprawnieni (tylko do połączeń miejskich przychodzących)	0	0	0	0
— abonenci nieuprawnieni	0	0	0	0

cd. tabl. 1.3

1	2	3	4	5
Zaliczanie połączeń wychodzących do sieci użytku publicznego				
— na liczniku abonenckim	+	+	+	+
— na liczniku stanowiska pośredniczącego	+	+	+	+
Udogodnienia przy połączeniach przychodzących z sieci użytku publicznego				
Sygnalizacja stanu łącza abonenta wewnętrznego	–	–	+	+
Oczekiwanie wywołania miejskiego na zwolnienie się zajętego abonenta wewnętrznego	0	0	0	0
Oferowanie połączenia miejskiego zajętemu abonentowi wewnętrznemu	0	0	0	0
Połączenia łańcuchowe (kolejne)	0	0	0	0
Połączenia nocne				
— abonent nocny	+	+	+	+
— wywołanie ogólne („służba zredukowana”)	+	+	+	–
Możliwości abonentów wewnętrznych w czasie połączeń z siecią użytku publicznego				
Połączenia zwrotne	0	0	0	0
Przekazanie połączenia miejskiego innemu abonentowi wewnętrznemu	0	0	0	0
Dodatkowe możliwości aparatu (stanowiska) pośredniczącego				
Klawiatura numerowa				
— do połączeń wewnętrznych	0	0	0	0
— do połączeń zewnętrznych	+	+	+	+
Skrócone wybieranie	+	+	+	–
Rezerwowanie łączy miejskich	+	+	+	+

Oznaczenia:
0 — możliwości podstawowe,
+ — możliwości dodatkowe (na życzenie),
– — możliwość taka nie występuje.

wiejskich stanowi wybierak 7-drążkowy, zamiast 14-drążkowego. Wybierak ten umożliwia utworzenie 21 wyjść, do których dołącza się łącza abonenckie (komutacja trójprzewodowa przez centralę) oraz 11 wyjść, do których dołączane są translacje (komutacja czteroprzewodowa — por. rozdz. 16). Wybierak taki łącznie z wyposażeniem sterującym stanowi podstawową jednostkę komutacyjną central wiejskich. Możliwość uzyskania 32 wyjść z wybieraka obsługującego tę jednostkę wyjaśnia nazwę: Pentaconta 32.

Podstawowe jednostki konstrukcyjne są okablowane w fabryce i dostarczane w tej postaci przez producenta. System Pentaconta 32 charakteryzuje duża elastyczność pod względem pojemności, możliwość współpracy z dowolną centralą automatyczną o sygnalizacji dekadowej albo kodem MF lub ręczną oraz dużą niezawodność, zapewniająca minimalne koszty utrzymania. Rozwinięcie podanych tu ogólnych informacji można znaleźć w rozdziale 16.

1.4.5. Charakterystyka central abonenckich Pentaconta produkcji krajowej

Przemysł krajowy produkuje cztery typy central abonenckich *) systemu Pentaconta: 5B, 7E, 18E, PC 1000.

Centrale typu 5B i 7E są to centrale o małej pojemności. Ruch przychodzący do tych central z sieci użytku publicznego jest obsługiwany w sposób półautomatyczny (przez telefonistkę).

*) W literaturze spotyka się termin **łącznica abonencka** — pozostaniemy jednak przy terminie centrala w celu utrzymania jednolitości terminologii.

Centrale typu 18E są centralami o średniej pojemności (104÷800 abonentów wewnętrznych), przystosowanymi do półautomatycznej obsługi ruchu przychodzącego z sieci miejskiej. W odróżnieniu jednak od central 5B i 7E zapewniona tu jest możliwość przejścia na automatyczną obsługę tego ruchu. Polega ona na umożliwieniu abonentom sieci użytku powszechnego bezpośredniego wybierania numeru wewnętrznego centrali abonenckiej.

Centrale PC 1000 są centralami o średniej i dużej pojemności, przystosowanymi do obu sposobów obsługi ruchu przychodzącego.

Wszystkie te typy central są zbudowane z wybieraków krzyżowych 14-drążkowych i przekaźników standardowych Pentaconta.

Pojemność i wyposażenie podstawowe różnych typów central abonenckich podano w tablicy 1.2.

W centralach abonenckich typu 7B, 7E i 18E średnie natężenie ruchu wewnętrznego przypadające na jednego abonenta (dla obu kierunków ruchu) nie powinno przekraczać 0,058 erlanga, natomiast średnie natężenie ruchu zewnętrznego powinno się zwierać w granicach 0,04÷0,1 erlanga na jednego abonenta. W przypadku central PC 1000 dopuszczalna wartość średniego natężenia ruchu wynosi 0,16 erlanga na jednego abonenta. Możliwości eksploatacyjne central abonenckich systemu Pentaconta odpowiadają wymaganiom większości użytkowników. W zakresie ważniejszych możliwości eksploatacyjnych zapewnionych przez poszczególne typy tych central najlepiej zorientuje Czytelnika tablica 1.3. Ponieważ objętość tej książki nie pozwala na szczegółowe omówienie central abonenckich, w wykazie literatury podajemy również pełniejsze opracowania (w języku polskim) na ten temat [24].

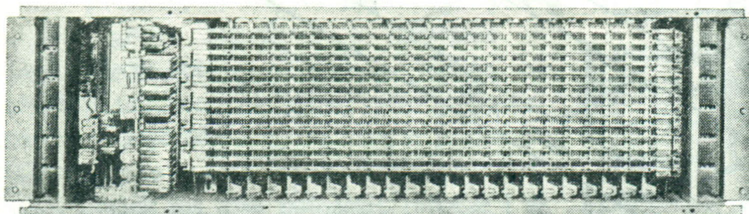
2. ELEMENTY ŁĄCZENIOWE I KONSTRUKCJA MECHANICZNA CENTRAL PENTACONTA

2.1. Wybieraki krzyżowe

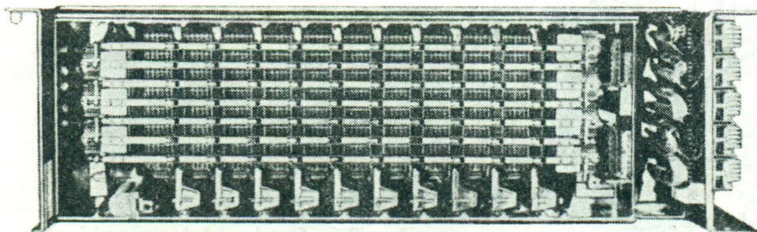
W systemie Pentaconta do zestawiania połączeń w polu komutacyjnym stosowane są wybieraki krzyżowe. Wybieraki central Pentaconta (rys. 2.1 i rys. 2.2) różnią się od wybieraków stosowanych w innych systemach central liczbą drążków i mostków, rozmiarami, konstrukcją ramy, konstrukcją wielokroci oraz oczywiście różnymi szczegółami technologicznymi.

Wybierak krzyżowy składa się z pewnej liczby umieszczonych obok siebie łączników, tzw. mostków, z których każdy ma wejście i pole wyjść osiąganych przez to wejście. Wyjścia o jednakowej numeracji poszczególnych łączników są zazwyczaj ze sobą zwielokrotnione, tak że każde z wejść (tzw. biegunów łącznika) ma dostęp do pola wyjść wybieraka uzyskanego w wyniku tego zwielokrotnienia.

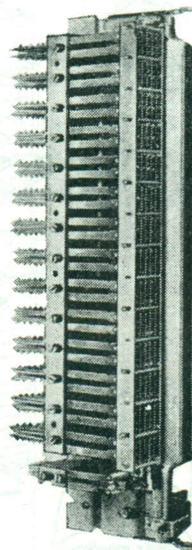
Ekwiwalentny układ komutacyjny spełniający



Rys. 2.1. 14-drążkowy wybierak Pentaconta zmontowany w typowej ramie sprzętowej; z lewej strony widoczne wyposażenie przekaźnikowe



Rys. 2.2. 7-drążkowy wybierak Pentaconta

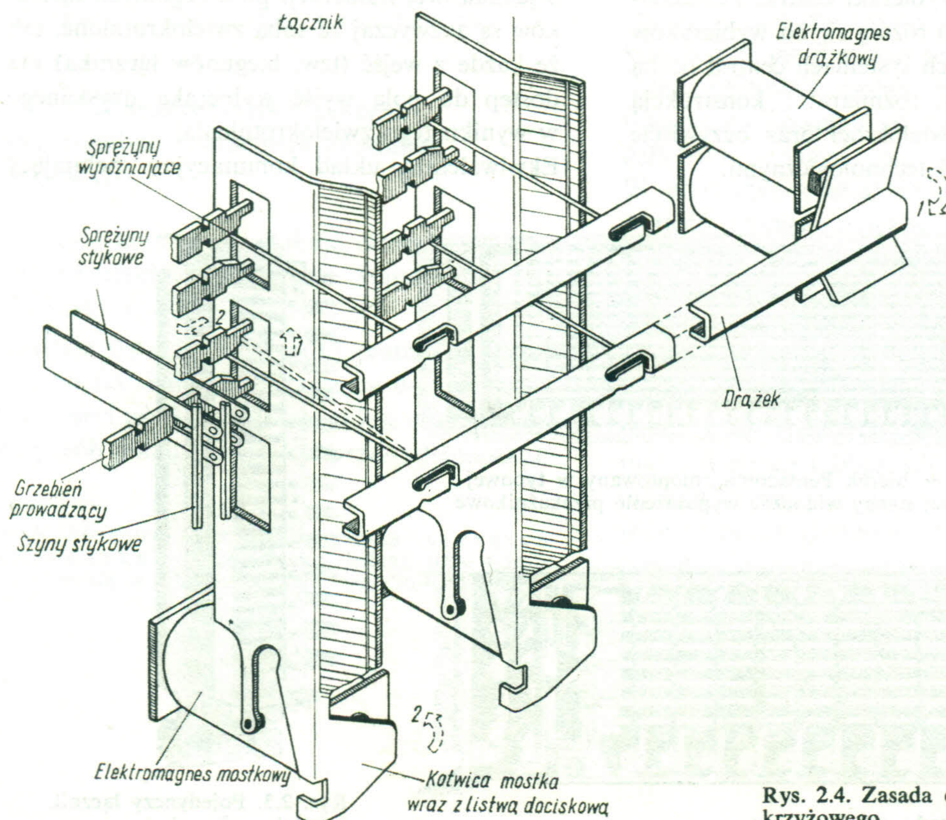


Rys. 2.3. Pojedynczy łącznik (mostek wybieraka)

te same funkcje co wybierak krzyżowy można by zbudować na przekaźnikach telefonicznych o odpowiednio okablowanych zestykach ze zwielokrotnionymi w pionie sprężynami ruchomymi. Liczba niezbędnych do tego celu przekaźników byłaby równa liczbie wejść takiego układu, pomnożonej przez liczbę wyjść. Połączenie określonego wejścia z określonym wyjściem wymagałoby wówczas wprowadzenia w stan czynny odpowiedniego przekaźnika, znajdującego się na skrzyżowaniu wiążącym określone wejście z wybieranym wyjściem tak utworzonego przekaźnikowego pola komutacyjnego. W wyniku uruchomienia tego przekaźnika i przełączenia układu jego zestyków następowałoby utworzenie tzw. punktu skrzyżowania, wiążącego określone wejście z określonym wyjściem układu.

Oczywiście budowanie central z użyciem układów przekaźnikowych byłoby zbyt kosztowne. W przeciwieństwie do takiego rozwiązania, wybierak krzyżowy do „zamknięcia" układu punktu skrzyżowania (wiążącego określone wejście z określonym wyjściem) wymaga w zasadzie tylko takiej liczby elektromagnesów sterujących, jaka wynika z sumowania jego wejść i wyjść.

Zasada działania wybieraka krzyżowego Pentaconta, podobnie jak wybieraków krzyżowych innych systemów, opiera się na koincydencji ruchu dwóch skrzyżowanych (stąd nazwa) elementów. Przewidziany do przełączania w polu układ zestyków jest wyróżniany z jednej strony prętem poziomym, zwanym drążkiem wybieraka krzyżowego, z drugiej zaś strony listwą pionową kotwicy elektromagnesu mostkowego. Elektromagnes mostkowy ma podwójne zadanie: przełączenie grupy zestyków, a następnie utrzymanie ich w stanie czynnym przez cały czas trwania połączenia. Pojedynczy łącznik



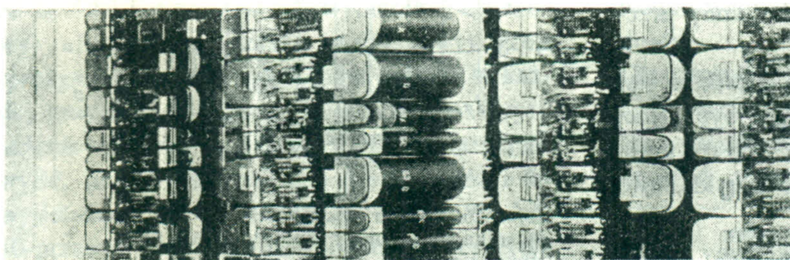
Rys. 2.4. Zasada działania wybieraka krzyżowego

(mostek) 14-drążkowego wybieraka Pentaconta jest pokazany na rys. 2.3.

Każdy mostek tego samego wybieraka krzyżowego może być wykorzystany do zestawienia i podtrzymania odrębnego połączenia. Maksymalna liczba jednocześnie zestawionych połączeń równa jest liczbie mostków w wybieraku. Wybierak krzyżowy jest więc **wybierakiem wielokrotnym**. Drążki służą do sprzęgania listwy kotwicy mostka z właściwą dla danego połączenia, wyznaczoną przez działający drążek, grupą zestyków pola. Drążki — wyposażone w elastycznie umocowane na nich sprężyny wyróżniające (wybiercze) — wyznaczają jedynie grupy sprężyn, które mogą być przełączane (rys. 2.4). Przyciągnięcie określonego elektromagnesu drążkowego powoduje wyznaczenie grup sprężyn tego samego poziomu we wszystkich łącznikach (mostkach) wybieraka krzyżowego. O tym, która grupa zestyków w tak wyznaczonym poziomie ulegnie przełączeniu — decyduje uruchomienie odpowiedniego elektromagnesu mostkowego. Sterowanie wybierakiem krzyżowym wymaga więc najpierw uruchomienia odpowiedniego drążka, a więc ustawienia go w jednej z dwóch roboczych pozycji (w celu wyróżnienia w polu zestyków poziomu, na którym ma nastąpić przełączenie grupy zestyków), a następnie — przyciągnięcia kotwicy określonego mostka, co powoduje uruchomienie jednej tylko grupy zestyków w poprzednio wyznaczonym poziomie. Odbywa się to w sposób pokazany na rys. 2.4. Każdy drążek ma dwa położenia robocze i w związku z tym ma również dwa elektromagnesy. Przyciągnięcie kotwicy przez jeden z elektromagnesów drążkowych powoduje przechylenie właściwego drążka wraz ze sprężynami wyróżniającymi. W nieuruchomionym jeszcze mostku sprężyna zostaje przy tym wsunięta pod występ grzebienia uruchamiającego sprężyny stykowe. Przyciągnięcie kotwicy elektromagnesu mostkowego przy ustawionej w ten sposób sprężynie wyróżniającej powoduje nacisk (poprzez tę sprężynę) na grzebień. Grzebień ten przemieszcza ruchome sprężyny stykowe zestyków i dociska je do szyn stykowych. Szyny te zastosowano zamiast nieruchomych sprężyn stykowych zestyków pola. Stanowią one równocześnie wielokrocie proste pionowe łącznika. Przytrzymywanie kotwicy mostka przez elektromagnes mostkowy przez cały czas trwania połączenia zapewnia utrzymanie punktu skrzyżowania w stanie czynnym również po powrocie drążka do położenia wyjściowego. Umożliwia to pośrednicząca w docisku grzebienia elastyczna sprężyna wyróżniająca, pozostająca w wychylonym położeniu pomimo powrotu drążka do pozycji spoczynkowej. Elastyczność tej sprężyny umożliwia następne ruchy drążka, mimo utraty swobody ruchów przez niektóre sprężyny na skutek utrzymywania przyciągniętych kotwic niektórych mostków.

Rozłączenie połączenia następuje na skutek przerwania zasilania elektromagnesu mostka, a w konsekwencji — zwolnienia kotwicy mostka. Zestyki w polu łącznika (mostka) zostają rozwarte, a zwolniona sprężyna wyróżniająca wraca do położenia środkowego.

Zestyki w polu wybieraka są zestykami zwiernymi, każdy z tych zestyków jest złożony z ru-



Rys. 2.5. Sposób montażu przekaźników w ramie sprzętowej

chomej sprężyny stykowej i poprzednio wspomnianej szyny mostka.

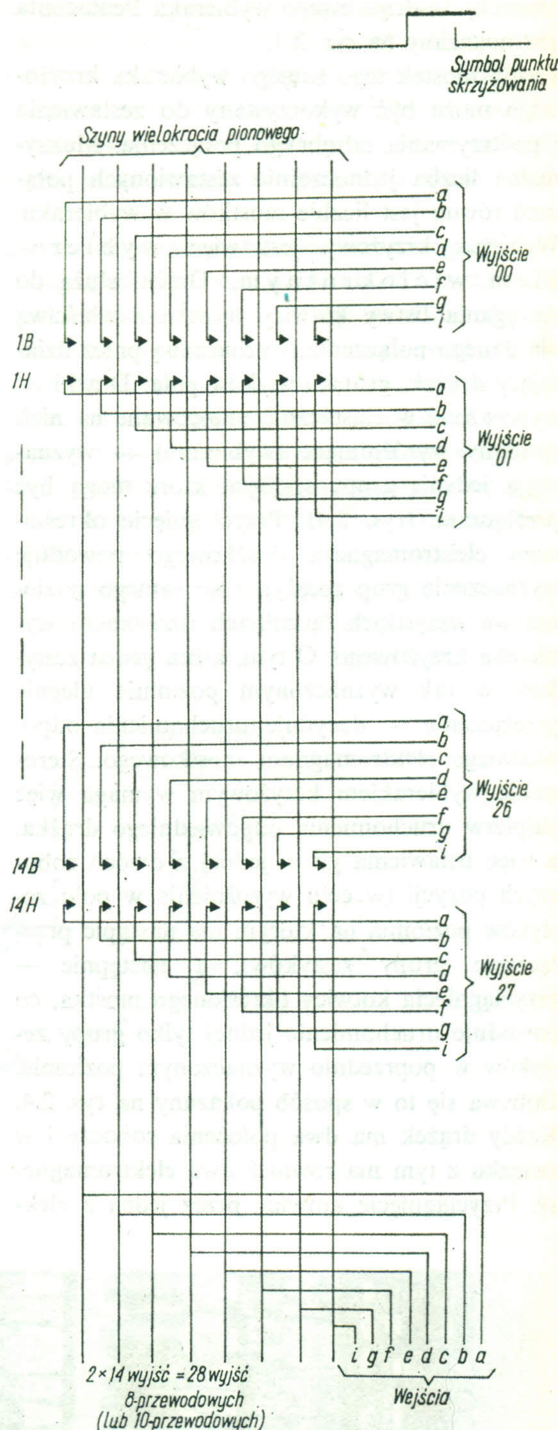
W jednym z podstawowych wykonań omawianego systemu, przeznaczonych dla central o dużej i średniej pojemności, wybierak Pentaconta jest wyposażony w 14 dwupołożeniowych drążków i 8÷22 mostków. W odróżnieniu od innych systemów central z wybierakami krzyżowymi, w których wybierak stanowi odrębną jednolitą jednostkę konstrukcyjną, w systemie Pentaconta stosuje się uniwersalne ramy sprzętowe wypełnione częściowo mostkami, a częściowo przekaźnikami (por. rys. 2.1), przy czym liczba mostków jest zmienna. Umieszczone w ramie wybierakowej przekaźniki stanowią wyposażenie sterujące tym wybierakiem. Przekaźniki są umieszczane na listwach usytuowanych pionowo na pozycjach mostków wybieraka przekaźnika krzyżowego. We wspomnianych ramach mogą być umieszczane wyłącznie przekaźniki zespołów sterujących. Stąd ogólna nazwa: rama sprzętowa. Sposób zabudowania przestrzeni na stojaku jest więc jednolity, niezależnie od tego, jaką część wyposażenia stanowią wybieraki, a jaką zespoły złożone wyłącznie z przekaźników.

Najczęściej stosuje się ramy sprzętowe dwóch rodzajów. Przystosowane do węższych stojaków mają długość 1050 mm, do szerszych zaś — 1290 mm. Wysokość ramy w każdym wykonaniu jest zawsze taka sama i wynosi 390 mm.

W krótszej ramie można umieścić do 14 mostków 8-szynowych albo do 12 mostków 10-szynowych oraz (w każdym przypadku) 2 kolumny przekaźników. Natomiast w dłuższej ramie może się zmieścić do 22 mostków o 8 szynach stykowych albo do 19 mostków o 10 szynach oraz (w każdym przypadku) 2 kolumny przekaźników.

Jeśli w danym wybieraku liczba mostków jest mniejsza, w ramie sprzętowej może być więcej niż dwie listwy z przekaźnikiem. Sposób umocowania przekaźników pokazano przykładowo na rysunku 2.5.

Wybierak Pentaconta jest produkowany w wie-



Rys. 2.6. Sposób uzyskiwania 28 wyjść; wejście łącznika dołączone bezpośrednio do szyn stykowych

Tablica 2.1
Typowe odmiany ram wybierakowych

Liczba sprężyn w grupie	Liczba komutowanych przewodów wyjścia	Rama 1290 mm		Rama 1050 mm		Rama 685 mm		Wyjścia	
		Liczba mostków	Liczba drążków	Liczba mostków	Liczba drążków	Liczba mostków	Liczba drążków	Liczba wyjść	Sposób uzyskania
9	3	22	14	19	14			72+2[1]	Potrajanie za pomocą drążka *14* i połowy drążka *13*
6	3	22	14	19	14			52	Podwajanie za pomocą drążka *14*
8	4	22	14	19	14			52	Podwajanie za pomocą drążka *14*
10	5	19	14	17	14			52	Podwajanie za pomocą drążka *14*
8	8	22	14	19	14			28	Bezpośrednio
10	10	19	14	17	14			28	Bezpośrednio
10	3 i 4 (2×3+ +1×4)					10	7	30+2	Potrajanie za pomocą drążka *7* i połowy drążka *6*
8	4					10	7	24	Podwajanie za pomocą drążka *7*
8	8					10	7	14	Bezpośrednio
10	10					10	7	14	Bezpośrednio

Objaśnienie: [1] Dwa wyjścia dodatkowe uzyskuje się przez wykorzystanie jednego z dwu położeń drążka *13* (albo *6*) przy jednoczesnym podwojeniu za pomocą drążka *14*.

lu wykonaniach, o różnych liczbach mostków i drążków, różnej liczbie wyjść i różnej liczbie komutowanych przewodów. W wykonaniach standardowych wybieraka liczba mostków zawiera się w zakresie 8÷22. Każdy mostek może być zaopatrzony w 14 (wybierak 7-drążkowy) albo 28 (wybierak 14-drążkowy) grup sprężyn pola stykowego. Liczba sprężyn w każdej grupie może wynosić 8, 9, albo 10. Wyposażenie to, bez podwajania albo potrajania wyjść, umożliwia uzyskanie 8÷22 wejść i 28 wyjść (rys. 2.6) o komutacji 6-, 8-, 9- lub 10-przewodowej. Można również wykorzystać jeden albo dwa drążki (ściśle 1 i 1/2 drążka *)) w celu powielenia liczby wyjść, kosztem zmniejszenia liczby komutowanych przewodów. W konsekwencji takiego zabiegu liczba wyjść może wzrosnąć do 52 przy komutacji 4-przewodowej albo do 74 przy komutacji 3-przewodowej.

Dla central o mniejszej pojemności (wiejskich i abonenckich) budowane są mniejsze wybieraki, wyposażone w 7 drążków i 10 mostków.

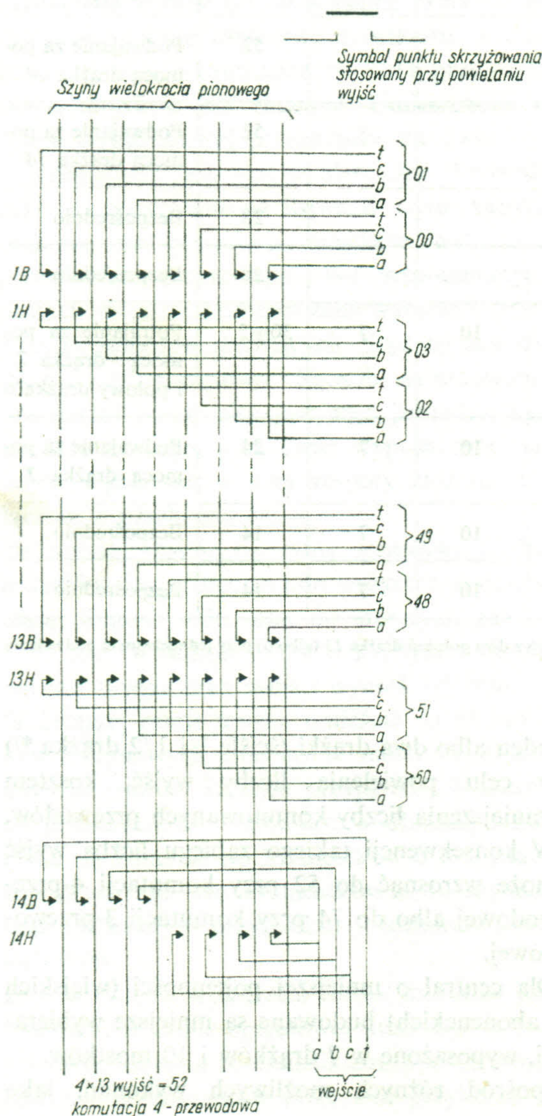
Spośród różnych możliwych wykonań, jako

*) Czyli jeden drążek i jedno z położeń innego drążka.

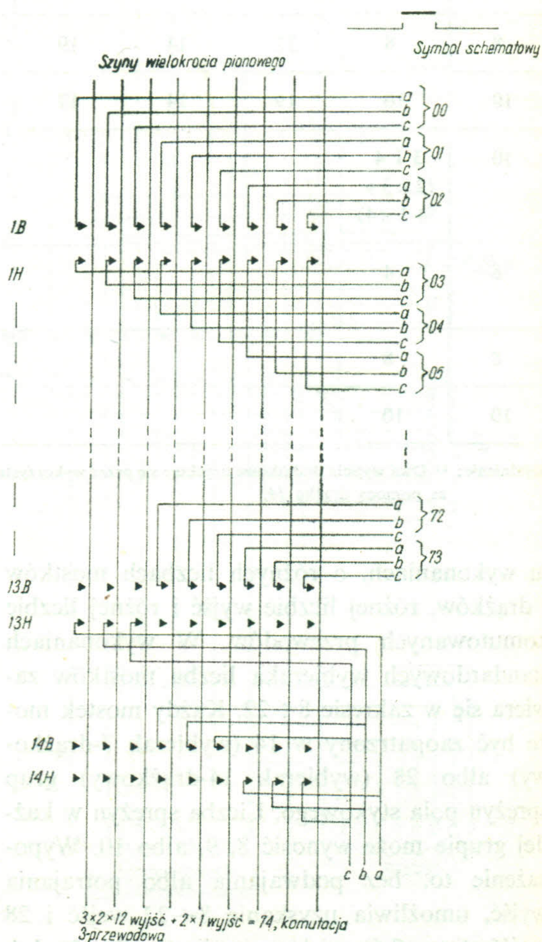
standardowe jednostki zostały przyjęte ramy wybieraków o wyposażeniu podanym w tablicy 2.1.

Liczba mostków podana w tej tablicy stanowi maksimum dla danego wykonania ramy. Liczba ta — podobnie jak i liczba drążków — może być zmniejszona, stosownie do potrzeb wynikających z konkretnego zastosowania.

Najczęściej sposób wykorzystania wybieraków Pentaconta opiera się na wspomnianej koncepcji podwajania albo potrajania pola wyjść. W wybierakach krzyżowych Pentaconta odpowiednie dołączanie wejścia do szyn stykowych mostka — w celu podwojenia albo potrojenia liczby wyjść — realizowane jest za pomocą zestyków sterowanych przez jeden z drążków wybieraka, najczęściej drążek 14 (podwajanie) lub drążek 14 i jedno z położeń drążka 13 (potrajanie). W celu określenia liczby wyjść z pola, jaką uzyskać można przy takim rozwiązaniu podwajania, liczbę grup sprężyn łączeniowych w mostku zmniejszoną o 2 mnoży się przez 2. Przy 14-drążkowym wybieraku otrzymuje się więc 2×26 = 52 wyjścia z pola, a przy 7-drążkowym odpowiednio 2×12 = 24.



Rys. 2.7. Sposób podwajania liczby wyjść z pola wybieraka



Rys. 2.8. Sposób potrajania wyjść z pola wybieraka

Sposób połączenia pól dla uzyskania podwójnej liczby wyjść z mostka wybieraka 14-drążkowego jest pokazany na rys. 2.7. Natomiast na rys. 2.8 pokazano sposób potrajania liczby wyjść z jednego mostka, przy czym w celu dołączenia przewodów wejścia wykorzystano 3 elektromagnesy drążkowe, czyli 1 i 1/2 drążka.

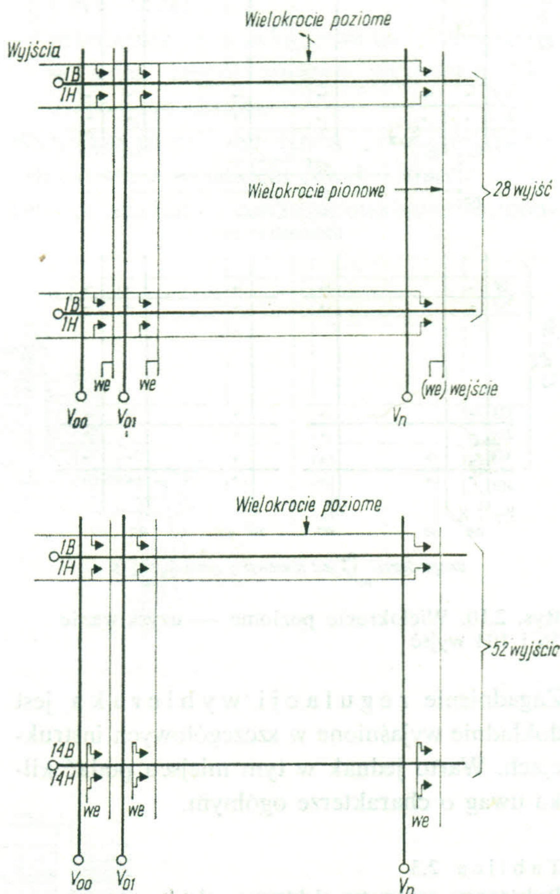
W przypadku podziału szyn stykowych mostka na 3 grupy otrzymujemy dla 14-drążkowego wybieraka (12×2×3)+2 = 74 wyjścia, dla 7-drążkowego (2×5×3)+2 = 32 wyjścia. Niewykorzystanie dwu układów (grup) zestyków w polu mostka, wyróżnianych drążkiem 13 wynika z niemożliwości jednoczesnego uruchomienia zestyków położonych z dwóch stron tego drążka (13), który spełnia jak wiadomo również zadanie drążka wyróżniającego.

Oprócz wymienionych poprzednio elementów wybierak krzyżowy Pentaconta ma — podobnie jak wybieraki innych konstrukcji — tzw. zestyki czołowe, wykorzystywane w procesie sterowania wybierakiem.

Rozróżnia się dwa rodzaje zestyków czołowych. Pierwszy z nich to tzw. z e s t y k i c z o ł o w e d r ą ż k a, sterowane dźwignią ramienia kotwicy elektromagnesu drążkowego. Każdemu z dwu położeń roboczych drążka jest przyporządkowany oddzielny zespół zestyków czołowych. Zestyki te są przełączane jedynie na czas roboczego położenia drążka i wracają do stanu spoczynkowego. Drugi rodzaj zestyków czołowych — to tzw. z e s t y k i c z o ł o w e m o s t k a, sterowane kotwicą elektromagnesu mostkowego. Zestyki czołowe mostka po ich przełączeniu pozostają w stanie czynnym aż do zwolnienia kotwicy mostka.

Zespoły zestyków czołowych mogą zawierać różne układy zestyków. Na przykład w zespole zestyków drążka stosowany jest układ 1RT+6T, a w zespole zestyków czołowych mostka układ 1RT+6T. Zestyki te zazwyczaj są wykorzystywane w układach kontroli stanu swobody odcinków dróg połączeniowych, komutowanych przez mostki wybieraków.

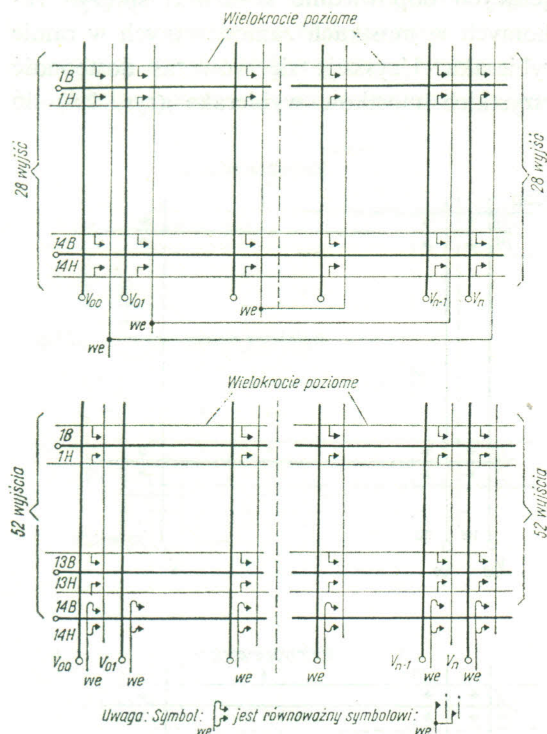
Jak wspomniano poprzednio wielokrocie pionowe pola jest realizowane przez zastosowanie ciągłych pionowych szyn stykowych pełniących funkcję sprężyn nieruchomych. Wielokrocie poziome wyjść jest natomiast wykonywane za pomocą ocynowanych przewodów miedziowych łączących odpowiednie końcówki sprężyn ruchomych w mostkach zamocowanych w ramie wybieraka. Uzyskuje się wówczas dostępność wszystkich mostków wybieraka (rys. 2.9) do



Rys. 2.9. Wielokrocie poziome — przykłady wielokroci o 28 i 52 wyjściach

wspólnego wielokrocia poziomego (np. o 52 wyjściach). Niekiedy przewody wielokrocia poziomego są „rozcinane", gdy zachodzi potrzeba podziału wielokrocia na odpowiednie podgrupy. Przez rozcięcie wielokrocia poziomego na

dwie połowy można w obrębie jednej ramy uzyskać — łącząc ze sobą po 2 wejścia (mostki) każdej połówki — wybierak o dostępności 2×28 = 56 wyjść o komutacji 10-przewodowej albo wybierak o dostępności 2×52 = 104 wyjść o komutacji 4- lub 5-przewodowej (rys. 2.10).



Rys. 2.10. Wielokrocie poziome — uzyskiwanie 56 i 104 wyjść

Zagadnienie **r e g u l a c j i w y b i e r a k a** jest dokładnie wyjaśnione w szczegółowych instrukcjach. Warto jednak w tym miejscu podać kilka uwag o charakterze ogólnym.

Zabiegi regulacyjne odnoszą się zarówno do mostków, jak i drążków wybieraka. W mostku reguluje się:

— pozycję spoczynkową w kotwicy w celu zapewnienia wymaganych szczelin między szyną pionową i grzebieniami podnoszącymi, współpracującymi ze sprężynami wyróżniającymi,

— skok kotwicy mostka, aby w stanie roboczym mostka uzyskać wymagane rozmiary szczeliny między kotwicą a zderzakiem,

— zespół zestyków czołowych mostka w celu zapewnienia działania zestyków przy określonym położeniu kotwicy.

Poszczególnych sprężyn stykowych pola mostka podczas eksploatacji nie reguluje się. W przypadku drążka przewiduje się regulację:

— położenia i luzu wzdłużnego drążka,

— szerokości szczeliny między kotwicą i biegunami dwóch elektromagnesów sterujących,

— środkowego położenia drążka w pozycji wyjściowej,

— luzu między ramieniem kotwicy i wysięgnikiem dźwigni układu zestyków czołowych,

— położenia sprężyn wyróżniających.

Trwałość wybieraka charakteryzują dane za-

T a b l i c a 2.2

Ocena niezawodnościowa elementów wybieraka

Liczba zadziałań według badań laboratoryjnych		Liczba zadziałań przewidywana dla 30-letniego okresu eksploatacji		
Mostek	Drążek	Mostek	Drążek	Drążek podwajający
$10 \cdot 10^6$	$40 \cdot 10^6$	$1{,}3 \cdot 10^6$	$1{,}7 \cdot 10^6$	$20 \cdot 10^6$

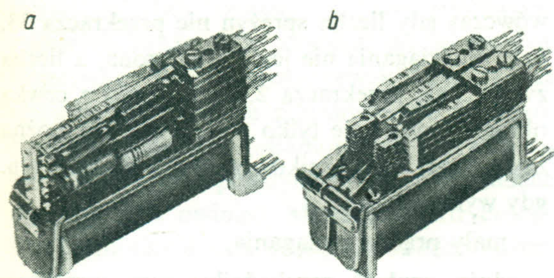
T a b l i c a 2.3

Podstawowe parametry elektryczne elektromagnesów

Prąd przyciągania [mA]		Prąd trzymania [mA]	Czas przyciągania [ms]		Czas zwalniania [ms]	Napięcie psofometryczne [dB]	Tłumienność przesłuchu [dB]
Mostek	Drążek	Mostek	Mostek	Drążek	Drążek		
135[1]	125[2]	37[3]	25÷30	25	10	−105	105

Objaśnienie: [1] Przyciąganie pierwszą zwojnicą elektromagnesu mostkowego (350 Ω).
[2] Cewki elektromagnesów drążkowych są jednouzwojeniowe, o rezystancji 380 Ω.
[3] Trzymanie drugą zwojnicą (940 Ω) elektromagnesu mostkowego, połączoną w szereg z pierwszą.

mieszczone w tablicy 2.2. Trwałość elementów wybieraka — jak to wynika z tablicy — jest więc zapewniona ze znaczną rezerwą. W tablicy 2.3 uwidoczniono podstawowe parametry elektryczne wybieraka.



Rys. 2.11. Przekaźniki standardowe
a) z cewką okrągłą, b) z cewką owalną

2.2. Przekaźniki standardowe z cewką okrągłą i owalną

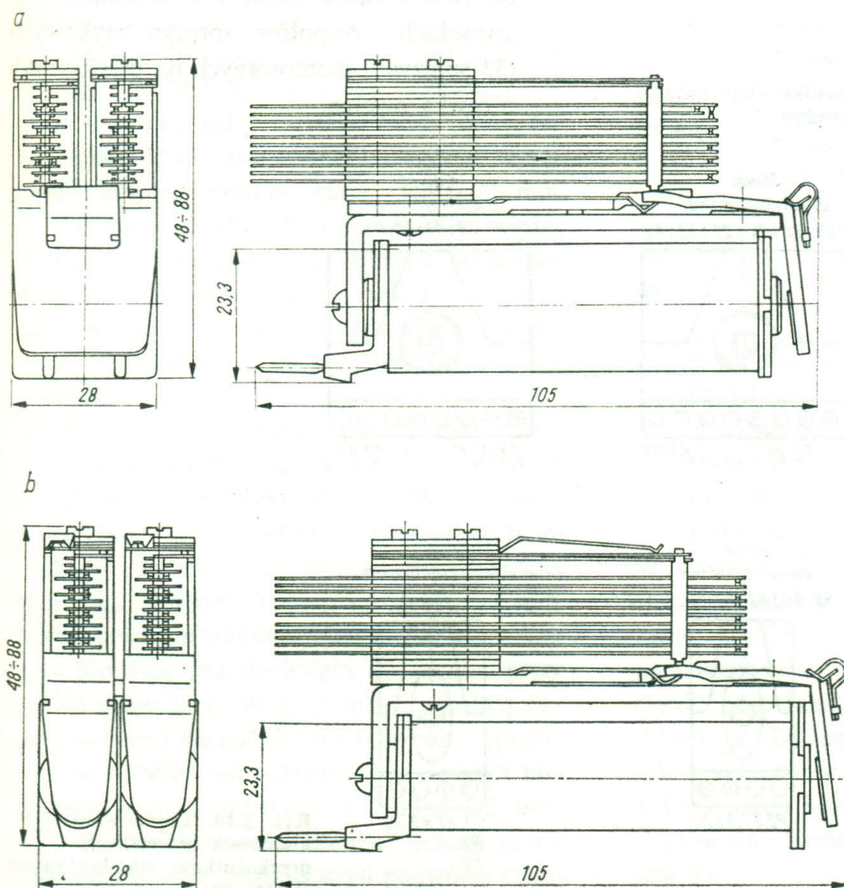
2.2.1. Informacje ogólne

Przekaźnik standardowy Pentaconta jest przekaźnikiem prądu stałego, elektromagnetycznie obojętnym. Przekaźnik ten jest wykonywany w dwóch odmianach:

— przekaźnik z cewką okrągłą wyposażony w dwa zespoły sprężyn stykowych (rys. 2.11a i rys. 2.12a),
— przekaźnik z cewką owalną wyposażony w jeden zespół sprężyn stykowych (rys. 2.11b i rys. 2.12b).

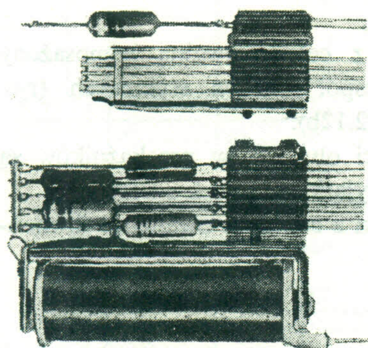
Wszystkie części obu typów przekaźników są jednakowe, z wyjątkiem cewek i kotwic.

Dwa przekaźniki z cewkami owalnymi są mon-



Rys. 2.12. Konstrukcja i podstawowe wymiary przekaźników standardowych
a) przekaźnika z cewką okrągłą,
b) zespołu dwu przekaźników z cewką owalną

towane na wspólnym jarzmie, takim samym, jakie jest stosowane dla przekaźnika z cewką okrągłą; zajmują też na listwie montażowej tyle samo miejsca co jeden przekaźnik z cewką okrągłą, tworząc zwykle jeden dwuprzekaźnikowy zespół montażowy (rys. 2.12b). W miejsce jednego z zespołów sprężyn przekaźnika z cewką okrągłą montuje się niekiedy wspornik z takimi elementami, jak kondensatory, rezystory, diody (rys. 2.13).

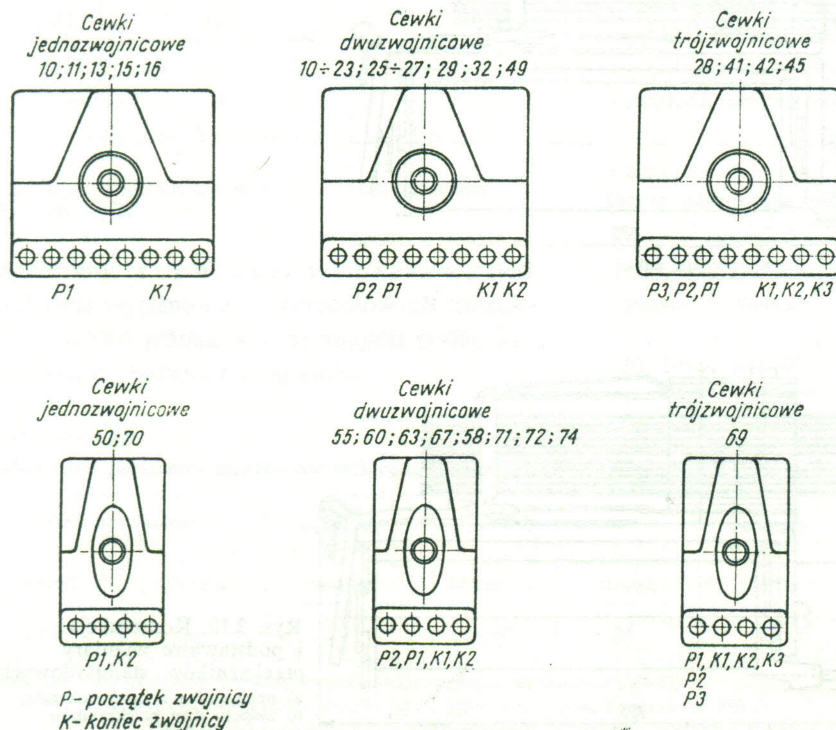


Rys. 2.13. Montowanie na wsporniku elementów pomocniczych zamiast układu sprężyn

Ze względu na oszczędność miejsca i zmniejszenie kosztu, dąży się do tego, aby jak najwięcej przekaźników wykonywać z cewkami owalnymi.

Przekaźniki te wyposażone są w jednoramienną kotwicę i jeden zespół sprężyn stykowych. Przekaźniki z cewką owalną należy stosować wówczas gdy liczba sprężyn nie przekracza 33, moc przyciągania nie jest ograniczona, a liczba zwojnic nie przekracza 2. Przekaźniki z cewką okrągłą stosuje się tylko tam, gdzie nie można zastosować przekaźników z cewką owalną, tzn. gdy wymagane są:

— mały prąd przyciągania,
— duża czułość przekaźnika przy względnie małej wartości prądu przyciągania,
— duża liczba zestyków — gdy nie nadaje się do zastosowania żadne z 4 wykonań tzw. „wysokich" zespołów sprężyn stykowych (33 sprężyny) montowanych na przekaźniku z cewką owalną,



Rys. 2.14. Usytuowanie końcówek w cewkach przekaźników standardowych Pentaconta

— duże opóźnienie działania (odpowiednia tuleja),
— cewka o 3 niezależnych zwojnicach,
— duża indukcyjność (cewki z rdzeniem ze stali magnetycznej — krzemowej),
— symetria zwojnic.

Przekaźniki z cewką okrągłą mogą być wyposażone w dwa zespoły sprężyn stykowych, z których każdy może zawierać do 26 sprężyn. Końcówki połączeniowe cewek oraz końce sprężyn stykowych są przystosowane do dokonywania połączeń (okablowania) m e t o d ą o w i j a n i a. Na pojedynczej końcówce można dokonać dwu owinięć. Montażu elektrycznego (okablowania) dokonuje się przewodem izolowanym o średnicy 0,5 mm, stosując do tego celu specjalne narzędzie (tzw. pistolet). Kolejność wyprowadzenia końcówek cewek wraz z oznaczeniem początku i końca zwojnic pokazano na rys. 2.14.

Przekaźniki są zamocowane na listwie w odstępach co 28,5 mm (owalne oczywiście po dwa). Odstęp między listwami bywa różny, zależnie od układu zestyków. Najbogaciej wyposażone zespoły zestyków mają wymiar 65 mm, co narzuca odpowiednią odległość między listwami, albo odpowiedni montaż przekaźników na sąsiednich listwach, tak aby uzyskać maksymalne wykorzystanie przestrzeni montażowej dzięki mijaniu się zespołów sprężyn stykowych.

Informacje na ten temat, jak również szereg szczegółów konstrukcyjnych i technologicznych można znaleźć w literaturze [4]. W tym miejscu podamy jedynie kilka najistotniejszych informacji. Jarzmo jest wykonane z miękkiej stali; ma grubość 3 mm, szerokość 27 mm. Rdzeń cewki przykręcony jest do jarzma wkrętem. Kotwica jest dociśnięta do jarzma przez zespół uchwytu kotwicy (zamka), składającego się z osłony i specjalnie ukształtowanej sprężyny. Do kotwicy jest przymocowana płytka niemagnetyczna o grubości 0,1 albo 0,2 mm. W przekaźnikach z cewkami okrągłymi stosowane są kotwice szerokie, czyli podwójne (symbol D), w przekaźnikach zaś z cewkami owalnymi — wąskie, czyli pojedyncze (symbol U). Poszczególne odmiany kotwic mają swoje oznaczenia literowo-cyfrowe jak to podano w tablicy 2.4. Cyfra przy oznaczeniu kotwicy określa rodzaj płytki niemagnetycznej:

T a b l i c a 2.4

Kotwice stosowane w przekaźnikach standardowych

Rodzaj kotwicy	Grubość płytki niemagnetycznej	Materiał płytki niemagnetycznej	Oznaczenie	Uwagi
Jednoramienna	Bez płytki	—	U0	
	0,1 mm	Nikiel	U2	
	0,2 mm	Nikiel	U3	Kotwica ze stali niskowęglowej
	0,1 mm	Brąz	U4	
	0,2 mm	Brąz	U6	
	Bez płytki Wykończ. Ni	—	Un	
	Bez płytki	—	Ua	
Dwuramienna	Bez płytki	—	D0	
	0,1 mm	Nikiel	D2	
	0,2 mm	Nikiel	D3	
	0,1 mm	Brąz	D4	
	0,2 mm	Brąz	D6	
	Bez płytki Wykończ. Ni	—	Dn	
Zwora dławika	—	—	S	

2 — określa płytkę o grubości 0,1 mm wykonaną z taśmy niklowej,
4 — określa płytkę o grubości 0,1 mm z fosforo-brązu,
6 — określa płytkę o grubości 0,2 mm z fosforo-brązu.

W niektórych wykonaniach przekaźników o maksymalnym wyposażeniu w sprężyny stykowe stosuje się również kotwice bez płytki niemagnetycznej.

Cewka przekaźnika bywa wykorzystywana jako d ł a w i k. Do tego celu jest przystosowane odrębne wykonanie kotwicy (tu ściślej: zwory), o konstrukcji innej niż w przekaźnikach standardowych. Zworę taką oznacza się symbolem S.

Standardowy skok grzebienia ruchomego, potocznie zwany „skokiem kotwicy", wynosi ok. 0,6 mm (0,61÷0,66) dla przekaźników wyposażonych wyłącznie w zestyki zwierne, albo tylko rozwierne, lub ok. 0,9 mm (0,89÷0,91) dla przekaźników z zestykami przełącznymi albo mieszanymi.

2.2.2. Standardowe cewki okrągłe i owalne

W celu zmniejszenia liczby wykonań cewek przekaźnikowych wprowadzona została standaryzacja rezystancji zwojnic cewek. Parametry zwojnic cewek standardowych jednozwojnicowych (serii 10 i 50) podano w tablicy 2.5., a cewek dwuzwojnicowych (serii 20 i 60) — w tablicy 2.6 (por. [4]).

Zwojnice cewek przekaźników jednozwojnicowych oraz pierwsze zwojnice cewek dwuzwojnicowych mogą mieć rezystancję tylko zgodną z ustalonym szeregiem, w którym dwie sąsiednie wartości rezystancji różnią się od siebie około dwukrotnie. Druga zwojnica ma typowe wartości rezystancji, i tak dla przekaźników z cewką okrągłą rezystancja tej zwojnicy wynosi: 190, 400, 770, 1500 Ω. Od tej reguły istnieją nieliczne odstępstwa, np. przekaźnik włączany w mostek zasilający, który ma rdzeń ze stali krzemowej i dwa uzwojenia nawijane równolegle.

Symbol serii (np. 10) uzupełniany jest literą informującą o rezystancji cewki, np. symbol 10 A oznacza jednozwojnicowy przekaźnik z cewką okrągłą o rezystancji zwojnicy 15 000 Ω.

Tablica 2.5
Parametry zwojnic cewek standardowych jednozwojnicowych z serii 10 (cewki okrągłe) i z serii 50 (cewki owalne)

Oznaczenie	Rezystancja [Ω]	Liczba zwojów	Oznaczenie	Rezystancja [Ω]	Liczba zwojów
10 A	15 000	61 800	50 A	4 300	21 715
10 B	8 000	45 000	50 B	2 600	17 300
10 C	3 600	30 800	50 C	1 000	10 500
10 D	1 900	22 800	50 D	550	8 110
10 E	1 000	16 850	50 E	300	6 140
10 F	500	11 730	50 F	140	4 175
10 G	250	8 660	50 G	75	3 115
10 H	120	5 950	50 H	37	2 150
10 J	60	4 200	50 J	20	1 635
10 K	29	2 960	50 K	8	1 050
10 L	15	2 150	50 L	4,8	805
10 M	7	1 495	50 M	2	531
10 N	3,4	1 025	50 N	1	365
10 P	1,8	760			
10 R	1	570			
			50 T	1 850	15 400
			50 U	645	9 500
10 W	173	7 240	50 W	3 200	20 800
10 X	1 200	12 950	50 X	1 500	10 620
10 Y	350	7 360	50 Y	305	4 900
10 Z	505	6 060	50 Z	750	5 710
D, E, F, X, Y — cewki zalecane H, M, N, P, R, W — cewki nie zalecane			B, C, D, E, G, W, X, Z — cewki zalecane A, H, J, K, L, M, N, U — cewki nie zalecane		

X, Y, Z — cewki nie całkowicie wypełnione
Z — cewki dla przekaźników szybko działających

Tablica 2.6

Parametry zwojnic cewek standardowych dwuzwojnicowych z serii 20 (cewki okrągłe) i z serii 60 (cewki owalne)

Oznaczenie	Rezystancja [Ω]		Liczba zwojów	
	1-zwojn.	2-zwojn.	1-zwojn.	2-zwojn.
20 A	8 450		40 000	
20 B	5 100		31 800	
20 C	2 000		19 700	
20 D	1 080		14 880	
20 E	615	1 500	11 480	9 910
20 F	280		7 660	
20 G	150		5 710	
20 H	72		3 945	
20 J	40		3 000	
20 K	16		1 935	
20 L	9,5		1 475	
20 Z	500		6 000	

A, C, D, J — cewki zalecane
B, G, H, K, L — cewki nie zalecane

Oznaczenie	Rezystancja [Ω]		Liczba zwojów	
	1-zwojn.	2-zwojn.	1-zwojn.	2-zwojn.
60 A	2 400		13 045	
60 B	1 400		10 060	
60 C	580		6 500	
60 D	300		4 835	
60 E	170	1 800	3 735	8 050
60 F	75		2 460	
60 G	40		1 815	
60 H	20		1 295	
60 J	11		975	

B, H — cewki zalecane
A, C, E, F, J — cewki nie zalecane

W serii przekaźników dwuzwojnicowych z cewką okrągłą (tj. w serii o symbolu 20) druga zwojnica ma 1500 Ω, a rezystancja pierwszej zwojnicy może przyjmować wartości według szeregu podanego w drugiej kolumnie tablicy; w serii 21 (nie ujętej w tablicy 2.6), rezystancja drugiej zwojnicy wynosi odpowiednio 770 Ω, w serii 22 — 400 Ω, a w serii 23 — 190 Ω (z wyjątkiem cewki 20 Z przewidzianej dla przekaźników o skróconym czasie działania).

W przekaźnikach dwuzwojnicowych przyjęto, że pierwsza zwojnica zajmuje 2/3 przestrzeni cewki, a druga 1/3.

Kolejne wykonania szeregu cewek są oznaczane literami, np. symbol 20 C oznacza cewkę: 200 Ω + 1500 Ω; 20 D — cewkę 1080 Ω + + 1500 Ω. Tolerancja rezystancji cewki wynosi ±10%. Analogiczne serie (60, 61, 62, 63) przewidziane są dla dwuzwojnicowych cewek owalnych.

Okrągła cewka jest wyposażona w 2÷6 końcówek; zwojnice są przylutowane do jednego końca tych końcówek — natomiast drugi koniec końcówki jest przystosowany do okablowania metodą owijania (bez lutowania).

Cewka owalna — jeżeli jest dwuzwojnicowa — zawiera po dwie końcówki dla każdej ze zwojnic.

Rdzeń w cewce okrągłej ma średnicę 9,5 mm i przekrój 0,71 cm². W cewce owalnej rdzeń jest prostokątny o rozmiarach 5×13 mm. Cewki są nawijane bądź na karkasie z włożonym poprzednio rdzeniem, bądź na karkasie przed włożeniem go na rdzeń.

2.2.3. Zespoły sprężyn stykowych

W zespołach sprężyn stykowych przekaźników Pentaconta może występować pięć rodzajów zestyków.

W celu uproszczenia oznaczeń w dokumentacji technicznej central systemu Pentaconta przyjęte zostały symbole literowe, określające poszczególne rodzaje zestyków. Symbole te są następujące:

T — zestyk zwierny,
R — zestyk rozwierny,
RT — zestyk przełączny,
TR — zestyk przełączny bezprzerwowy,
X — zestyk zwierny zamykany w pierwszej kolejności przed rozpoczęciem ruchu grzebienia.

Zestyków rozwiernych typu X w przekaźnikach standardowych Pentaconta nie stosuje się.

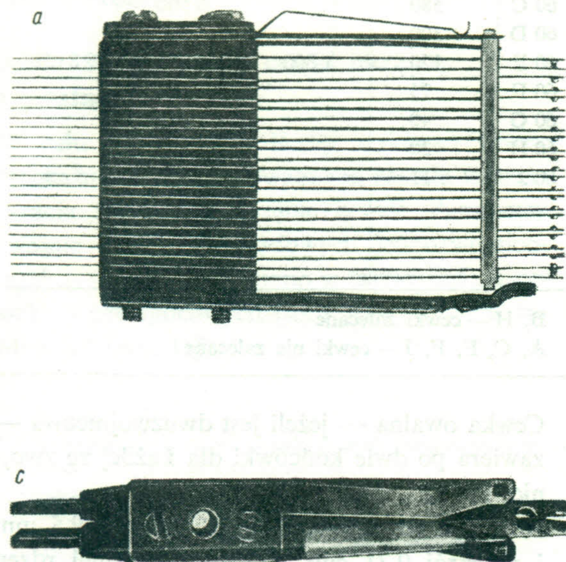
Konstrukcyjnie zestyki są montowane w zespoły sprężyn stykowych stanowiące jedną całość (rys. 2.15). Przekaźnik z cewką okrągłą może mieć dwa takie zespoły, z cewką owalną — tylko jeden. Jeden zespół może zawierać do 33 sprężyn stykowych. Jednak powstają wówczas wysokie zespoły sprężyn, które powodują, że przekaźnik ma następujące wady:

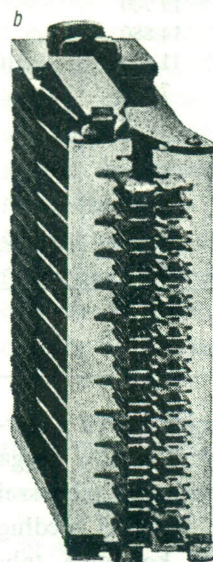
— zwiększone rozmiary,
— zwiększony pobór mocy przez cewkę,
— występują duże siły w ramieniu kotwicy,
— zmniejsza się trwałość mechaniczna przekaźnika.

Zaleca się więc stosowanie do 15, a rzadziej do 23 sprężyn w układzie (nie licząc sprężyn X). Jako wyjątek w układach o 32 lub 33 sprężynach przewidziano 4 kombinacje 16-zestykowe o oznaczeniach: 16T; 1RT — 15T; 1R — 14T — 1TR; 1RT — 14T — 1R. Są one przeznaczone wyłącznie do przekaźników z cewkami owalnymi. Zastosowanie tych zespołów wymaga stosowania specjalnej, wzmocnionej kotwicy o oznaczeniu *Ua* (bez przekładki antymagnetycznej).

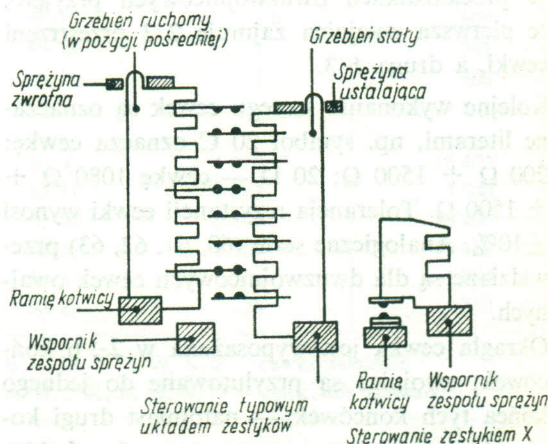
Kolejność ułożenia poszczególnych rodzajów zestyków w układzie sprężyn jest następująca: X, RT, T, TR, R. W razie niewystępowania zestyku RT, w miejsce zestyku RT wstawia się jeden zestyk R (oczywiście nie dotyczy to układu z samymi zestykami zwiernymi).

Sprężyny stykowe (z wyjątkiem sprężyn zestyków RT i X mają taki sam wykrój. Wykrój ten jest niesymetryczny, w związku z czym — przy odpowiednim złożeniu — sprężyny ruchome i nieruchome w miejscach podparcia są przesunięte względem siebie. Podparcie jest





Rys. 2.15. Zespół sprężyn stykowych
a) widok z boku, b) widok z przodu, c) widok z góry



Rys. 2.16. Sposób sterowania sprężynami za pomocą grzebieni

zrealizowane za pomocą dwóch jednakowych grzebieni izolacyjnych (rys. 2.16) wykonanych z tworzywa termoplastycznego. Jeden grzebień (stały) podpiera nieruchome sprężyny stykowe, drugi (ruchomy) — sprężyny ruchome. Ten drugi grzebień jest popychany ramieniem kotwicy. Sprężyny stykowe są wykonane z mosiądzu wysokoniklowego (nowego srebra) i mają grubość 0,3 mm. Wyjątkiem jest tylko sprężyna wspólna zestyku bezprzerwowego TR), która jest cieńsza (0,2 mm).

Styczki mają kształt kulisty i są wykonane ze stopu srebra ze złotem. Rozcięcie na końcu sprężyny stykowej zapewnia pewność docisku w podwójnym zestyku. Przesunięcie styczek po zamknięciu zestyku zapewnia tzw. samoczyszczenie zestyku.

Sprężyny stykowe zestyku TR różnią się nieco od sprężyn zestyków T, R i RT. Ruchoma sprężyna zestyku TR wyróżnia się długimi styczkami. Sprężyna stała jest krótsza. Sprężyna wspólna zestyku TR ma 4 styczki (w 2 rzędach) i jest zgięta przy grzebieniu.

Sprężyny stykowe składane są w pakiet ze zunifikowanym odstępem: 1,1 mm (przekładka) + 0,3 mm (grubość sprężyny) = 1,4 mm. Takie też są odstępy między wycięciami grzebieni. W połowie nominalnego skoku grzebienia ruchomego wycięcia obu grzebieni znajdują się naprzeciw siebie.

Oba grzebienie są dociskane z wierzchu sprężynami. Grzebień stały dociska sprężyna ustalająca, ruchomy — sprężyna zwrotna, która zapewnia właściwy nacisk zestykom rozwiernym. Zestyk X pierwszej kolejności działania (rys. 2.16) jest umieszczany na przekaźniku w taki sposób, aby zapewnić, bez potrzeby specjalnej regulacji, jego zamknięcie przed przemieszczaniem się pozostałych zestyków, umieszczonych w tym samym zespole. Zasada uruchamiania tego zestyku w pierwszej kolejności polega na tym, że jego styki umieszczone są pod słupkiem (grzebieniem) przesuwającym sprężyny ruchome i pośredniczą w przekazywaniu ruchu z kotwicy na grzebień.

Odstępy między końcówkami przekaźnika są zunifikowane, co umożliwia wetknięcie ich w odpowiednie gniazdo np. przyrządu badaniowego, w celu sprawdzenia regulacji elektrycznej badanego przekaźnika. Zespoły sprężyn stykowych przekaźników standardowych Pentaconta są zunifikowane. Oznaczenia podstawowych, zalecanych zespołów sprężyn oraz zestawy kombinacji utworzone w ramach tych zespołów zestyków T, R, RT i TR zawiera tablica 2.7. Asortyment zespołów zestyków jest oczywiście szerszy. W tablicy 2.7 są podane jedynie częściej stosowane wykonania tych zespołów.

Trzycyfrowe oznaczenia tych zespołów mogą być uzupełnione literą, przy czym litera ta określa warunki regulacji oraz materiał styczek. Układy bez zestyków X oznaczane są literami A, B, C; z zestykami X — literami X, Y, Z. Symbole A i X dotyczą układów o standardowej regulacji, czyli o skoku kotwicy zmniejszonym (około 0,6 mm) dla samych zwiernych lub samych rozwiernych zestyków albo o skoku normalnym (ok. 0,9 mm) dla innych zestawów zestyków.

Na przykład symbol trzycyfrowy uzupełniony literą oznacza:

832A — 11T; skok kotwicy zmniejszony,

384A — 6R; skok kotwicy zmniejszony,

384X — 1X — 6R; skok kotwicy zmniejszony, układ z zestykiem X,

414A — 1T — 1TR — 1R; skok kotwicy normalny,

421A — 1R — 6T; skok kotwicy normalny.

Symbole B i Z obejmują układy o normalnym skoku, np.:

832B — 11T; skok kotwicy normalny,

834B — 6R; skok kotwicy normalny,

384Z — 1X — 6R; skok kotwicy normalny.

Litery C i D oraz E i F wykorzystywane są w wyjątkowych przypadkach w celu określenia specjalnych warunków regulacji.

Jeśli wymagana jest regulacja standardowa taka jak dla zespołów A lub B to zespoły sprężyn wyposażone dodatkowo w zestyk X są

Tablica 2.7

Podstawowe zalecane zespoły sprężyn oraz ich wyposażenie w zestyki*) [4]

Liczba sprężyn stykowych	Oznaczenie zespołu sprężyn	Kombinacja zestyków
2	302	1R
3	303	1RT
4	305	2T
	307	2R
6	312	3T
	315	3R
	316	2RT
7	319	1RT-2T
	320	1RT-1T-1R
8	327	1R-2T-1R
	328	1R-1T-2R
	329	4R
	331	2RT-1R
10	347	5T
	353	2RT-2T
11	362	1RT-4T
	363	1RT-3T-1R
	367	3RT-1T
	368	3RT-1R
12	380	1R-4T-1R
	381	1R-3T-2R
	382	1R-2T-3R
	383	1R-1T-4R
	384	6R
	386	2RT-2T-1R
	387	2RT-1T-2R
	388	2RT-3
14	420	7T
	428	2RT-4T
	433	4RT-1T
15	449	1RT-6T
	450	1RT-5T-1R
	456	3RT-3T
	460	5RT
16	477	1R-6T-1R
	478	1R-5T-2R
	479	1R-4T-3R
	480	1R-3T-4R
16	481	1R-3T-4R
	482	1R-1T-6R
	483	8R
	484	2RT-4T-1R
	485	2RT-3T-2R
	486	2RT-2T-3R
	487	2RT-1T-4R
	488	2RT-5R
	489	4RT-1T-1R
	490	4RT-2R
18	552	9T
	554	1R-7T-1R
	562	2RT-6T
	569	4RT-3T
	573	3RT
19	700	1RT-8T
	709	3RT-5T
	710	3RT-4T-1R
	715	5RT-2T
	716	5RT-1T-1R
20	750	1R-5T-4R
	756	2RT-7T
	757	2RT-6T-1R
	758	2RT-5T-2R
	767	4RT-1T-3R
21	806	7RT
22	832	11T
	835	1R-8T-2R
	837	2RT-7T-1R
	838	2RT-6T-2R
23	854	TR-10T
	855	1RT-9T-1R
	860	5RT-4T
	861	5RT-3T-1R
26	872	13T
	873	1R-12T
32	893	16T
33	898	1RT-14T-1R
	899	1RT-15T

*) Asortyment zalecanych zespołów może ulegać zmianom.

oznaczone literami X lub Z. Jeśli zespoły takie mają regulację specjalną, taką jak zespoły C lub D (nie wyposażone w dodatkowy zestyk X), to są oznaczane literą Y lub W. Omówione dotychczas oznaczenia określają jednoznacznie, że stosowanym materiałem stykowym jest stop AgAu10.

Zespoły, w których materiałem stykowym jest stop AgPa130 oznacza się odpowiednio literami G i P, jeśli wymagana jest regulacja standardowa (czyli taka sama jak dla zespołów serii A i B) albo literami R i T w przypadku regulacji specjalnej, takiej jak przewidywana dla zespołów serii C i D.

Jeśli materiałem stykowym jest pallad, to zespoły sprężyn stykowych oznacza się odpowiednimi literami H i L (regulacja standardowa) albo K i L (regulacja specjalna).

Na jarzmie przekaźnika zamiast zespołu sprężyn stykowych można umieścić wspornik z rezystorami, wyposażony maksymalnie w 16 rezystorów lub diod. Wsporniki z rezystorami mogą być również przymocowane do tylnej części ramy lub montowane na jarzmach bez cewek.
W przekaźniku Pentaconta następujące elementy są regulowane przez gięcie:

- sprężyna zwrotna, regulowana w celu zapewnienia nacisku zestykom rozwiernym,
- wspornik nieruchomego grzebienia, regulowany w celu zapewnienia właściwego położenia styczek w zestykach rozwiernych,
- ramię kotwicy, którego regulacja warunkuje uzyskanie wymaganego skoku sprężyn ruchomych,
- rozcięte styczki (języczki) sprężyn stykowych (podczas regulacji fabrycznej i w przypadku zużycia styczek w eksploatacji),
- zderzak powrotny kotwicy.

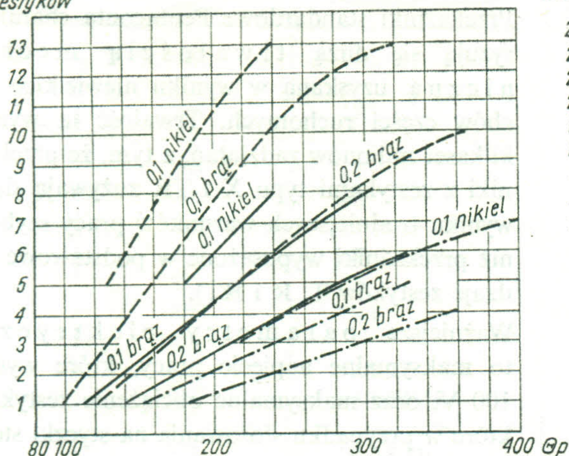
Sprężyny stykowe w zespołach zestyków są wyregulowane fabrycznie przed założeniem zespołu na jarzmo. Regulacji w warunkach eksploatacyjnych należy dokonywać jedynie w uzasadnionych przypadkach, po szczegółowym zaznajomieniu się z odpowiednią instrukcją.

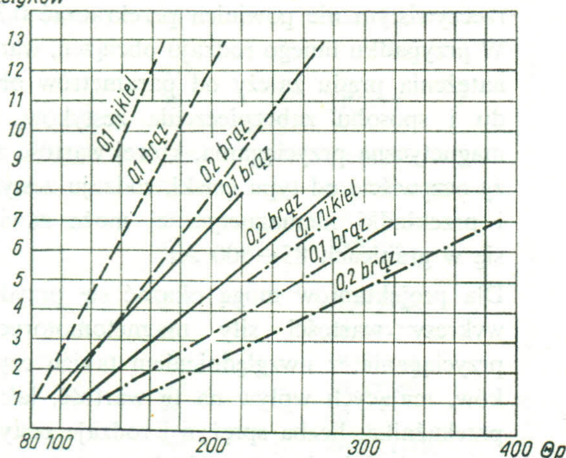
2.2.4. Ważniejsze parametry przekaźników

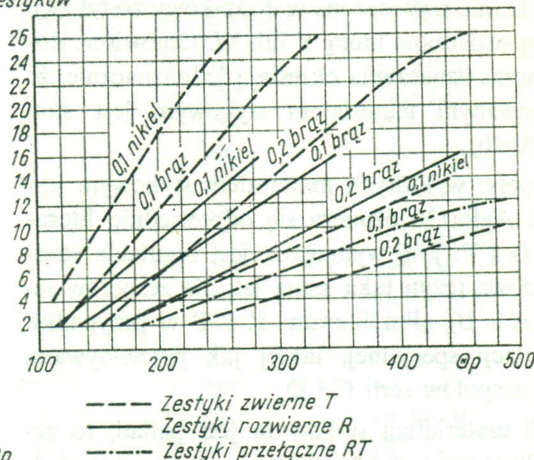
Przekaźniki standardowe Pentaconta charakteryzują się dużą trwałością mechaniczną uzyskaną w wyniku niewielkich ruchów części ruchomych. Trwałość ta wynosi kilkaset milionów zadziałań, z tym, że przekaźniki z zestykami typu X i TR zużywają się w wyniku trudniejszych warunków pracy szybciej niż przekaźniki wyposażone w podstawowe rodzaje zestyków T, R i RT).

Ważniejsze parametry elektryczne to maksymalne napięcie pracy, które wynosi 100 V, oraz maksymalne obciążenie zestyków, które w przypadku stosowania na styczki stopu AgAu10 nie powinno przekraczać 0,3 A. Maksymalny prąd przełączany przy obciążeniu rzeczywistym nie powinien przekraczać 0,3 A. W przypadku innego rodzaju obciążeń, wartość natężenia prądu zależy od parametrów obwodu i sposobu zabezpieczenia zestyków. Siła magnetyczna przyciągania, której wartość zależy oczywiście od typu cewki, rodzaju zestyków i przekładki niemagnetycznej może zawierać się w granicach 85÷800 Az.

Dla projektantów mogą okazać się przydatne wykresy wartości siły magnetomotorycznej przyciągania, z uwzględnieniem takich czynników, mających wpływ na tę wartość, jak typ przekaźnika, liczba sprężyn i rodzaje zestyków w zespole lub dwu zespołach sprężyn (cewka okrągła) oraz grubość przekładki niemagnetycznej (rys. 2.17). Warto zwrócić uwagę, że te wykresy odnoszą się do przekaźników z cewką owalną i okrągłą wyposażonych w jeden zespół sprężyn lub dwa jednakowe zespoły sprężyn z zestykiem T lub R ze zmniejszonym skokiem grzebienia ruchomego lub w zespoły sprężyn RT z normalnym skokiem grzebienia ruchomego (najczęstszy przypadek).
Dla przekaźników z cewką okrągłą wyposażonych w dwa zespoły sprężyn o różniących się układach zestyków siłę magnetomotoryczną przyciągania określa się jako średnią arytme-







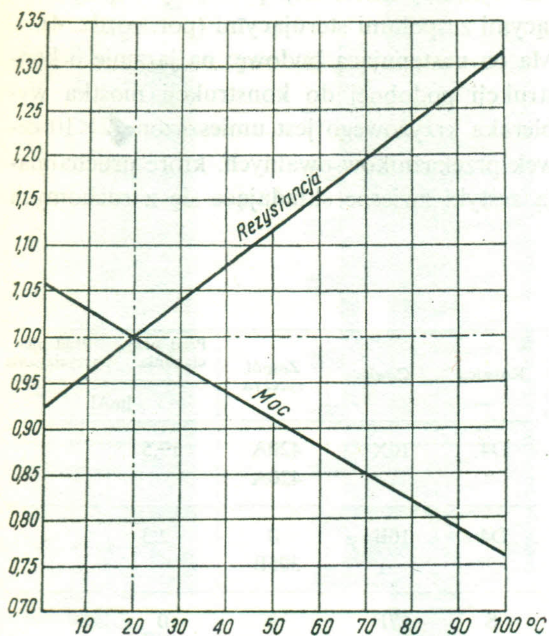
Rys. 2.17. Siła magnetomotoryczna przyciągania (Θp) dla różnej liczby zestyków przekaźników standardowych Pentaconta [4]

a) z cewką owalną, b) z cewką okrągłą i jednym zespołem sprężyn, c) z cewką okrągłą i dwoma jednakowymi zespołami sprężyn

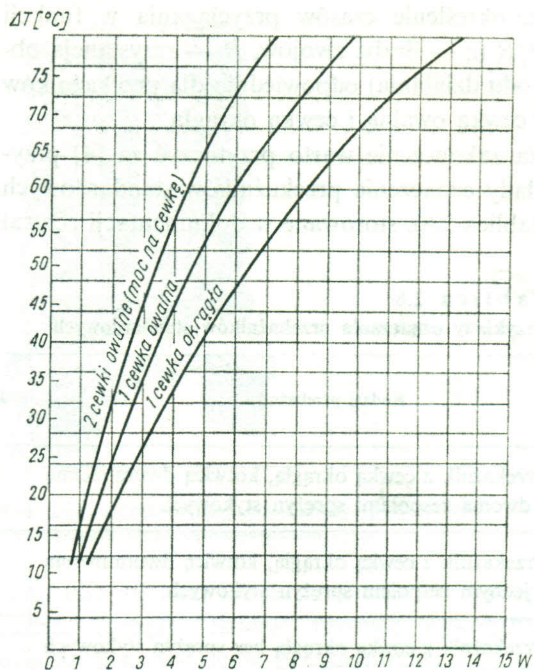
tyczną siły magnetomotorycznej dwóch przekaźników z cewką okrągłą wyposażonych właśnie w takie zespoły zestyków i z identyczną kotwicą jak przekaźnik o różniących się zespołach zestyków. Uzyskaną w ten sposób wartość siły magnetomotorycznej powiększa się o 5%. Ponieważ nagrzewanie się cewki powoduje zmniejszenie siły magnetomotorycznej wzbudzania, powinno to być uwzględnione przy określaniu parametrów działania przekaźnika. W tym celu na rys. 2.18 przedstawiono zmiany rezystancji zwojnicy i mocy (przy stałym napięciu) w funkcji temperatury, a na rys. 2.19 — przyrost temperatury w cewce w funkcji mocy traconej w tej cewce, przyjmując jako temperaturę otoczenia 50°C (wewnątrz ramy przekaźnikowej).

Istotnymi parametrami przekaźników są czasy przyciągania i zwalniania. Czasy przyciągania przy napięciu 48 V dla przekaźników z cewką okrągłą i owalną zawierają się odpowiednio w granicach 14÷80 ms i 10÷30 ms, a czasy zwalniania 8÷150 ms (dla przekaźników z cewką okrągłą) i 4÷50 ms (dla przekaźników z cewką owalną).

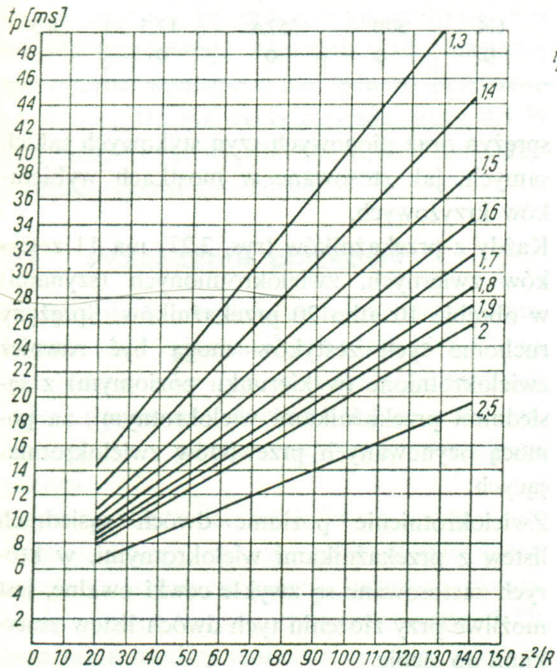
Wykresy na rysunku 2.20a i 2.20b pozwalają

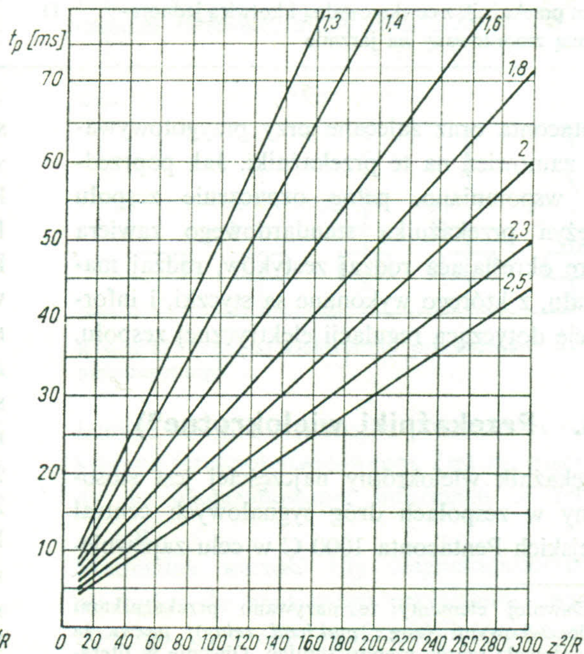


Rys. 2.18. Zmiany rezystancji zwojnicy i mocy traconej w funkcji temperatury



Rys. 2.19. Przyrost temperatury cewki w funkcji mocy traconej





Rys. 2.20. Czasy przyciągania przekaźników standardowych Pentaconta przy napięciu 48 V w funkcji z^2/R dla różnych współczynników zapasu prądu (1,3÷2,5)
a) przekaźniki z cewką owalną, b) przekaźniki z cewką okrągłą

na określenie czasów przyciągania w funkcji z^2/R (z — liczba zwojów, R — rezystancja obwodu działania) odpowiednio dla przekaźników z cewką owalną i cewką okrągłą.

Na zakończenie warto przytoczyć za [4] przykłady oznaczenia przekaźników standardowych (tablica 2.8), stosowane w dokumentacji central Pentaconta oraz zalecane przy przygotowywaniu zamówień na te przekaźniki. Jak poprzednio wspomniano, pełne oznaczenie zespołu sprężyn przekaźnika standardowego zawiera literę określającą rodzaj zestyków, rodzaj materiału, z którego wykonane są styczki, i informację dotyczącą regulacji elektrycznej zespołu.

Tablica 2.8
Przykłady oznaczania przekaźników standardowych

Rodzaj przekaźnika	Jarzmo	Kotwica	Cewka	Zespół sprężyn	Prąd przyciągania [mA]	Prąd nieprzyciągania [mA]
Przekaźnik z cewką okrągłą, kotwicą dwuramienną i dwoma zespołami sprężyn stykowych	D	D4	10X	420A 420A	17,5	
Przekaźnik z cewką okrągłą, kotwicą dwuramienną i jednym zespołem sprężyn stykowych	D	D4	10B	0 305B	2,3	
Przekaźnik z cewką okrągłą bez sprężyn stykowych (dławiki)	D	S	27F	0 0	0	
Przekaźniki (dwa) z cewką owalną i kotwicą jednoramienną zmontowane na wspólnym jarzmie	D	U2 U2	67Z 71Y	329X 331C	37 10,5	
Jeden przekaźnik z cewką owalną i kotwicą jednoramienną zmontowany na jarzmie	D	U4 0	50B 0	352A 0	12,5 0	8,5

2.3. Przekaźniki wielokrotne*)

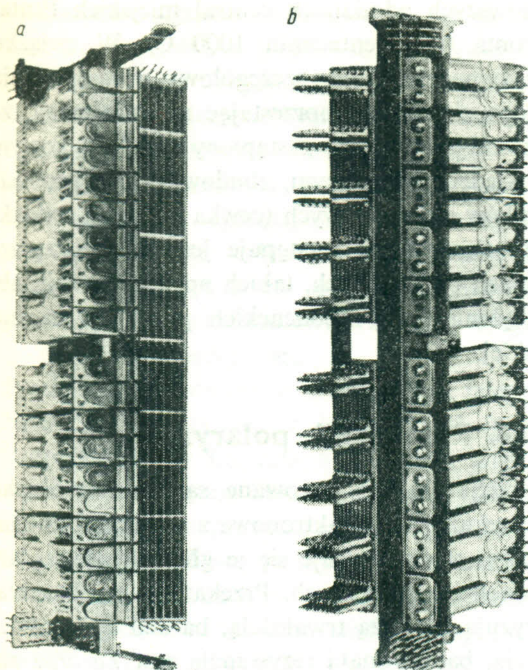
Przekaźnik wielokrotny najczęściej jest stosowany w zespołach dróg sygnałowych central miejskich Pentaconta 1000 C w celu zapewnienia wymiany informacji pomiędzy współpracującymi zespołami sterującymi (por. rozdz. 4). Ma on następującą budowę: na jarzmie o konstrukcji podobnej do konstrukcji mostka wybieraka krzyżowego jest umieszczone 2×10 cewek przekaźników owalnych, które uruchamiają zestyki zwierne składające się z ruchomych sprężyn oraz pionowych szyn stykowych takich samych, jak stosowane w mostkach wybieraków krzyżowych.

Każdy z przekaźników (rys. 2.21) ma 11 zestyków zwiernych, zwielokrotnionych (szynami) w obrębie 10 albo 20 przekaźników. Sprężyny ruchome tych zestyków mogą być również zwielokrotnione (w kierunku poziomym) z sąsiednimi przekaźnikami wielokrotnymi, za pomocą ocynowanych przewodów zwielokrotniających.

Zwielokrotnienie poziome dwóch sąsiednich listew z przekaźnikami wielokrotnymi, w których zastosowane są zwykłe cewki owalne, jest możliwe przy złożeniu tych dwóch listew zestykami do siebie.

Przekaźniki wielokrotne są montowane w typowych ramach sprzętowych. Jeden taki prze-

*) Dawniej elementy te nazywano przekaźnikami wielocewkowymi (ang.: *multicoil relay*); nazwa ta powodowała szereg nieporozumień. Obecnie w literaturze zagranicznej spotykamy wyłącznie określenia: *multiple relay* (ang.), *relais multiple* (fr.), co tłumaczy się jako przekaźnik wielokrotny.



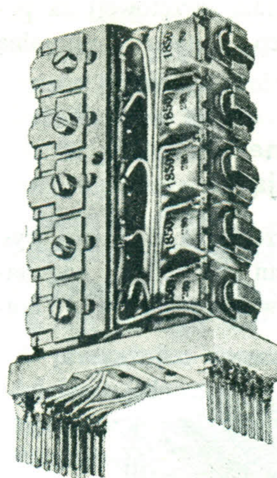
Rys. 2.21. Przekaźniki wielokrotne — zestaw dwu przekaźników
a) widok z przodu, b) widok z tyłu

kaźnik zajmuje przestrzeń dwu mostków wybieraka krzyżowego. Minimalna siła magnetomotoryczna wymagana dla jednego przekaźnika wynosi 245 Az, co odpowiada mocy 0,5 W przy całkowitym wypełnieniu cewki; czas przyciągania wynosi 15÷20 ms.

2.4. Przekaźnik piątkowy

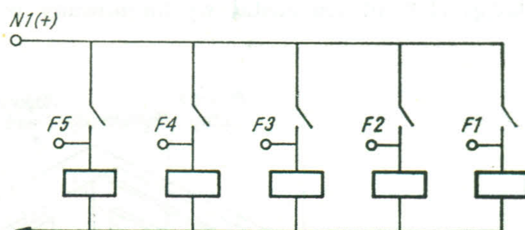
Przekaźniki te znajdują zastosowanie przy magazynowaniu informacji w kodzie „2 z 5", np. w rejestrze, jako typowe układy pamięciowe. Celem wprowadzenia przekaźników o tej konstrukcji jest przede wszystkim oszczędność miejsca.

Nazwa przekaźnika wywodzi się z jego konstrukcji. Polega ona na umieszczeniu pięciu kotwic na wspólnym jarzmie, przez co powstaje pięć miniaturowych przekaźników (rys. 2.22). Dwa takie zestawy umieszczone obok siebie na wspólnej podstawie (a więc 10 miniaturowych przekaźników) zajmują na listwie z przekaźnikami tyle miejsca, ile jeden standardowy przekaźnik okrągły. Istnieje również wykonanie jednego zestawu pięciu przekaźników.



Rys. 2.22. Przekaźnik pięciokrotny (piątkowy) — rozwiązanie elektromechaniczne

W przekaźnikach piątkowych przewidziano tylko po jednym zestyku zwiernym w każdym z pięciu przekaźników składowych, przy czym jeden z końców zestyków oraz cewek jest najczęściej zwielokrotniony (rys. 2.23).



Rys. 2.23. Schemat elektryczny przekaźnika pięciokrotnego

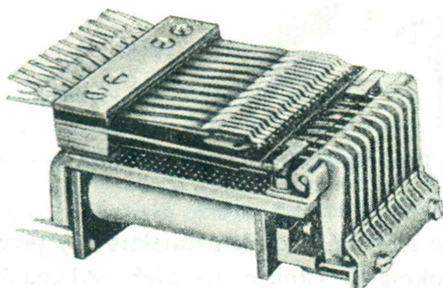
Istnieje również wykonanie przekaźnika szóstkowego (sześciokotwicowego). Jest on stosowany do magazynowania informacji w kodzie „2 z 6".

Minimalna wartość siły magnetomotorycznej niezbędna do właściwego przyciągania wynosi 80÷100 Az, co odpowiada mocy 110÷170 mW. Czas przyciągania wynosi około 5 ms, a czas zwalniania około 2 ms. Przekaźnik może

być montowany (w ramie sprzętowej) za pośrednictwem wtyku, co ułatwia ewentualną wymianę.

2.5. Elektromagnetyczny przekaźnik zliczający

Elektromagnetyczny przekaźnik zliczający (rys. 2.24) jest przekaźnikiem specjalnym, wyposażonym w jedną cewkę dwuuzwojeniową i 10 kot-



Rys. 2.24. Elektromagnetyczny przekaźnik zliczający

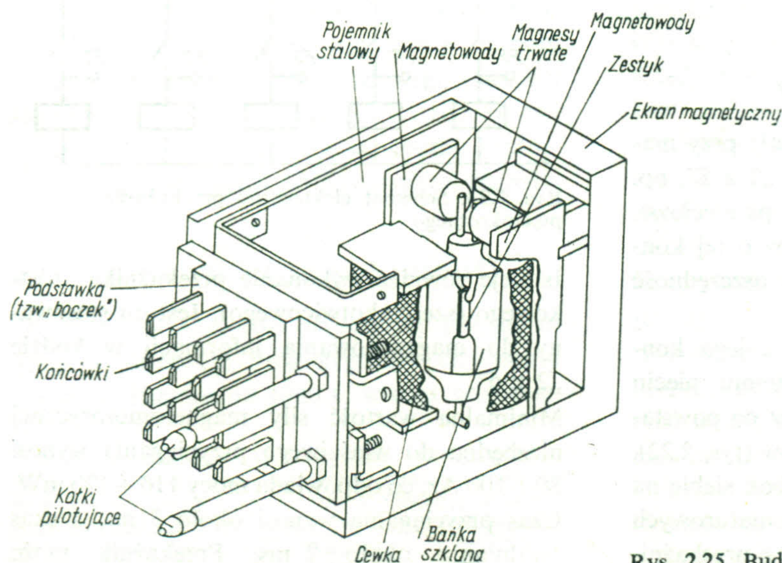
wic. We wcześniejszych odmianach central Pentaconta elektromagnetyczny przekaźnik zliczający był stosowany w układach zmiany pierwszeństwa (priorytetów). Ze względu jednak na kłopoty eksploatacyjne (trudności z regulacją) element ten został wyeliminowany w nowszych odmianach central miejskich Pentaconta (np. Pentaconta 1000 C). W związku z tym pominiemy szczegółowy opis działania tego elementu, poprzestając na informacji, że został on obecnie zastąpiony przekaźnikowym układem zliczającym, zbudowanym z przekaźników standardowych (cewka owalna). Jednakże element ten występuje jeszcze w urządzeniach badaniowych, takich np. jak miernik obciążenia łączy abonenckich produkcji francuskiej.

2.6. Przekaźnik polaryzowany

Przekaźniki polaryzowane są budowane jako przekaźniki kontaktronowe z zestykami zwilżanymi rtęcią. Stosuje się je głównie w urządzeniach telegraficznych. Przekaźniki te charakteryzują się dużą trwałością, bardzo dużą czułością, bardzo małą rezystancją zestyku oraz zupełnym brakiem drgań zestyku.

Przekaźnik jest wyposażony w jeden zestyk przełączny zwilżany rtęcią.

Budowę przekaźnika przedstawiono na rys. 2.25. Zestyk przekaźnika jest umieszczony w hermetycznej bańce szklanej, znajdującej się wewnątrz cewki wzbudzającej. Wyprowadzenia



Rys. 2.25. Budowa przekaźnika polaryzowanego

dwu styków nieruchomych znajdują się na jednym końcu bańki, a wyprowadzenie styku ruchomego — na drugim końcu. Do wyprowadzeń styków nieruchomych są przylutowane dwa magnesy trwałe. Cały ten zespół jest umieszczony w stalowym pojemniku, wypełnionym woskiem o wysokiej temperaturze topnienia. Aby uzyskać całkowite ekranowanie od wpływów zewnętrznych pól magnetycznych przekaźnik jest umieszczony wewnątrz drugiego ekranu magnetycznego.

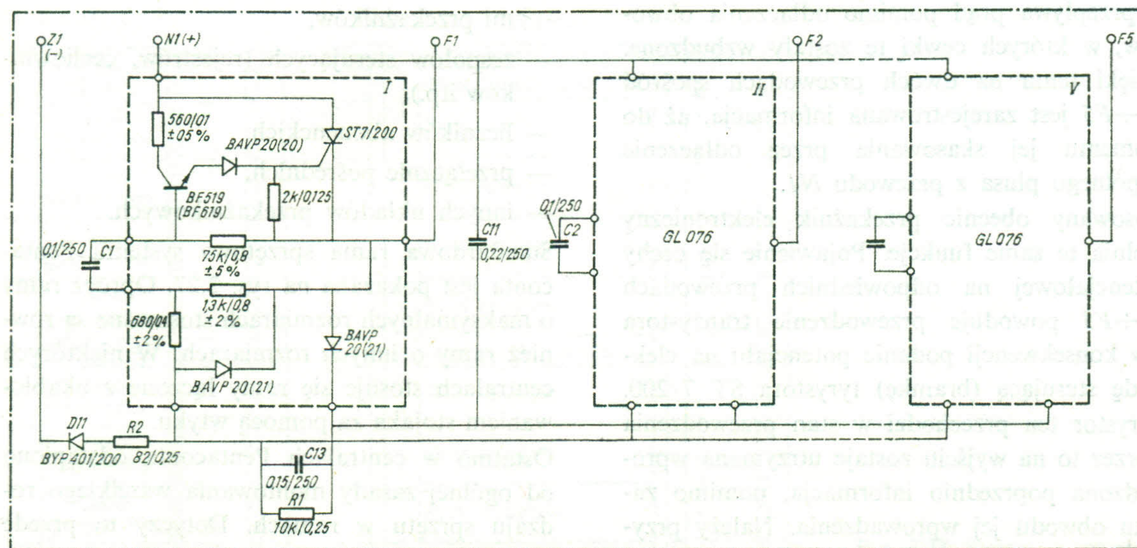
Przekaźniki stosowane w urządzeniach telegraficznych mają boczek z końcówkami (przystosowanymi do łączenia z gniazdem wtykowym) oraz z dwoma kołkami pilotującymi, zapobiegającymi nieprawidłowemu włączeniu.

W przekaźnikach stosowanych w urządzeniach telefonicznych boczek — podobny do boczków stosowanych w innych przekaźnikach (np. przekaźnikach pięciokrotnych) — jest połączony z obudową. W tym zastosowaniu przekaźnika końcówki są przystosowane do łączenia przewodów montażowych metodą owijania.

Elementy zestyku przekaźnika są umieszczone w polu magnetycznym magnesów stałych i stanowią część obwodu magnetycznego przekaźnika. Zestyk zostaje uruchomiony na skutek przepływu prądu przez zwojnicę cewki, wewnątrz której jest umieszczony. Działanie przekaźnika może być dwustabilne lub jednostabilne. W przekaźniku d w u s t a b i l n y m styk ruchomy może przemieszczać się w kierunku jednego lub drugiego styku stałego, zależnie od kierunku prądu przepływającego przez zwojnicę. Przekaźnik j e d n o s t a b i l n y działa tylko dla jednego kierunku przepływu prądu. W przekaźniku dwustabilnym można uzyskać działanie jednostabilne przez zapewnienie ciągłego przepływu prądu w jednej ze zwojnic.

Przekaźniki polaryzowane są produkowane z cewkami, które mogą zawierać do siedmiu zwojnic, dostosowanych do wymaganych wartości prądów i do pracy jednostabilnej lub dwustabilnej. Przekaźniki te charakteryzują się następującymi parametrami:

czasy przyciągania i zwalniania — 1÷2 ms,
czułość — 10 Azw,
moc uruchamiania — 1,6 mW,
maksymalny prąd przełączania — 2 A,
maksymalne napięcie pracy — 500 V,
dopuszczalna moc przełączania — 100 VA,
drgania zestyków — nie występują.



Rys. 2.26. Schemat elektryczny elektronicznego przekaźnika piątkowego

2.7. Elektroniczny przekaźnik piątkowy

Ostatnio zamiast klasycznych przekaźników piątkowych stosowanych poprzednio w centralach Pentaconta 1000 C (por. rys. 2.22) wprowadzony został do produkcji elektroniczny przekaźnik piątkowy. Przekaźnik elektroniczny zastępuje poprzednio stosowany przekaźnik elektromechaniczny na zasadzie pełnej zamienności.

Elektroniczne przekaźniki piątkowe montowane są w zestawach zawierających jedną albo dwie piątki, z tym że dwa takie przekaźniki piątkowe mieszczą się w gabarycie przekaźnika obojętnego z cewką okrągłą. Schemat tego przekaźnika przedstawiono na rys. 2.26. W celu wyjaśnienia działania przekaźnika elektronicznego omówmy najpierw działanie przekaźnika piątkowego elektromechanicznego stosowanego do rejestracji informacji w kodzie „2 z 5". Zapamiętanie informacji w kodzie „2 z 5" wymaga utworzenia obwodów dla dwu spośród pięciu cewek tego przekaźnika przez nacechowanie dwu spośród pięciu przewodów wejścia/wyjścia (*F1÷F5*). Po wprowadzeniu w stan czynny zestyków związanych z cewkami, przez cewki te przepływa prąd pomimo odłączenia obwodów, w których cewki te zostały wzbudzone. Dzięki temu na dwóch przewodach spośród *F1÷F5* jest zarejestrowana informacja, aż do momentu jej skasowania przez odłączenie wspólnego plusa z przewodu *N1*.

Stosowany obecnie przekaźnik elektroniczny spełnia te same funkcje. Pojawienie się cechy potencjałowej na odpowiednich przewodach *F1÷F5* powoduje przewodzenie tranzystora i w konsekwencji podanie potencjału na elektrodę sterującą (bramkę) tyrystora ST 7/200. Tyrystor ten przechodzi w stan przewodzenia i przez to na wyjściu zostaje utrzymana wprowadzona poprzednio informacja, pomimo zaniku obwodu jej wprowadzenia. Należy przypomnieć, że do zapewnienia przewodzenia tyrystora wystarczające jest krótkotrwałe nacechowanie jego elektrody sterującej, co właśnie jest zapewnione w momencie rejestracji informacji. Następnie tyrystor pozostaje w stanie przewodzenia, aż do chwili odłączenia zasilania. W ten sposób nacechowane dwa wejścia spośród wejść *F1÷F5* utrzymują przekazaną informację, aż do momentu skasowania zapisu przez odłączenie zasilania.

Przedstawiony na rys. 2.26 układ został ostatnio zastąpiony przez ZWUT udoskonalonym układem zbudowanym na tranzystorach.

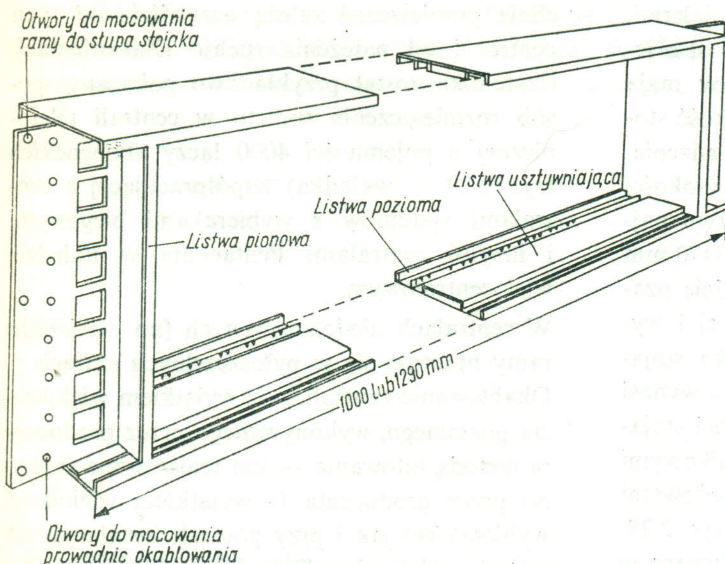
2.8. Charakterystyka konstrukcji mechanicznej central Pentaconta

Zasadniczym elementem konstrukcyjnym do montażu elementów we wszelkiego rodzaju centralach Pentaconta jest r a m a s p r z ę t o w a. Ramy wykonywane są w różnych rozmiarach, zależnie od typu i liczby montowanych w nich podzespołów, a to z kolei zależy od rodzaju centrali (miejscowa, wiejska itd.). Rama o największych rozmiarach ma szerokość 1290 mm, wysokość 390 mm i głębokość 200 mm. Ramy są wykorzystywane do montażu:

— wybieraków krzyżowych i związanych z nimi przekaźników,
— zespołów sterujących (rejestrów, cechowników itp.),
— liczników abonenckich,
— przełącznic pośrednich,
— innych układów przekaźnikowych.

Standardowa rama sprzętowa systemu Pentaconta jest pokazana na rys. 2.27. Oprócz ramy o maksymalnych rozmiarach stosowane są również ramy o innych rozmiarach. W niektórych centralach stosuje się ramy łączone z okablowaniem stojaka za pomocą wtyku.

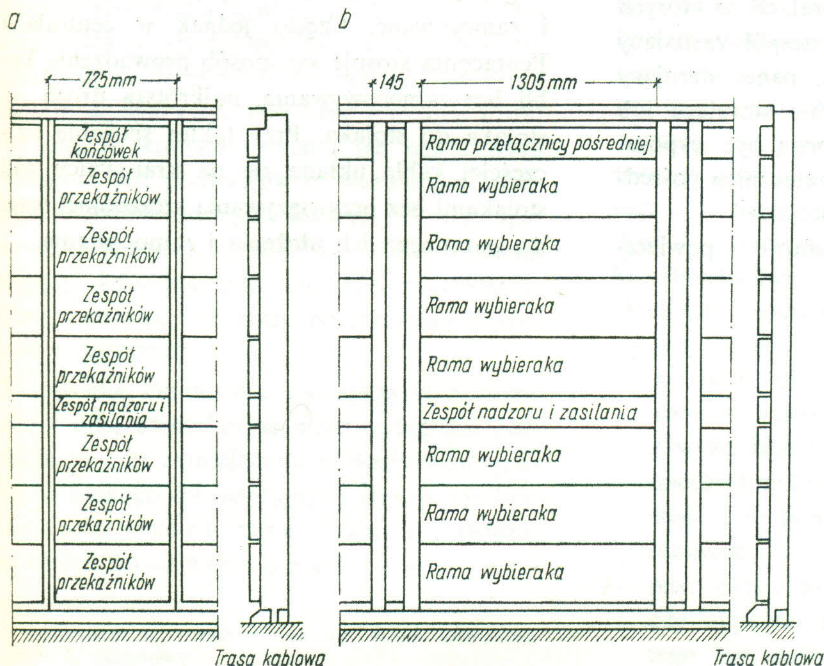
Ostatnio w centralach Pentaconta odstąpiono od ogólnej zasady montowania wszelkiego rodzaju sprzętu w ramach. Dotyczy to przede wszystkim przekaźnikowych zespołów liniowych, które ze względów eksploatacyjnych wy-



Rys. 2.27. Standardowa rama sprzętowa

godniej jest wykonywać w postaci niewielkich zespołów wymiennych. Zespoły takie są montowane na s t o j a k a c h o takiej samej wysokości, jak stojaki z ramami sprzętowymi, lecz o innej szerokości. Ramy sprzętowe są montowane na stojakach. Liczba ram na stojaku jest zależna od jego wysokości i od tego, czy na stojaku zmontowana jest rama zasilania (BAS). Liczba ram może więc wynosić 4÷7, a jeśli stojak nie zawiera ramy zasilania, liczba ta wynosi 5÷8.

Stojaki są zbudowane ze słupów pionowych, przymocowanych u góry i u dołu do łączących je listew stalowych. Słup jest umieszczany na



Rys. 2.28. Stojaki ze sprzętem
a) stojak wąski z wymiennymi zespołami przekaźnikowymi,
b) stojak ze standardowymi ramami

każdym końcu rzędu i pomiędzy stojakami, zatem ogólna liczba słupów w rzędzie jest o jeden większa od liczby stojaków. Słupy mają szerokość 145 mm lub 290 mm. Wysokość stojaka zależy od rozmiarów i typu urządzenia. Jako zunifikowane zostały przyjęte wysokości 2270, 2670, 3070 i 3470 mm, przy czym najpowszechniej stosowana jest wysokość 3470 mm (7 ram). Szerokość stojaka jest oczywiście uzależniona od szerokości ramy sprzętowej i wynosi 1305 lub 1015 mm. W przypadku stojaków zespołów wymiennych szerokość ta wynosi odpowiednio 725 lub 1450 mm. Przykład stojaka z wymiennymi zespołami przekaźnikowymi (na wtykach) oraz stojaka ze standardowymi ramami wybierakowymi pokazano na rys. 2.28. Stojaki obu rodzajów mogą być instalowane w tym samym rzędzie.

Stojak może być wyposażony w ramę (panel) sterującą, zawierającą lampki sygnalizacyjne, przełączniki, gniazdka itp. elementy związane z kontrolą pracy wyposażenia i ewentualnym jego blokowaniem. W przypadku rozprowadzenia z tej ramy zasilania — ramę taką wyposaża się w bezpieczniki oraz związane z nimi elementy sygnalizacyjne. W centralach, w których jest zainstalowany specjalny zespół zasilający umieszczony u dołu stojaka, panel sterujący zawiera wyłącznie wyposażenie sterujące lub kontrolne. Ponadto stojaki mogą być wyposażane w ramę zawierającą przełącznicę pośredniczącą umieszczoną u góry stojaka.

Rozmieszczenie sprzętu w centrali i powierzchnia pomieszczeń zależą oczywiście od typu central i od natężenia ruchu. Dla orientacji Czytelnika został przykładowo pokazany sposób rozmieszczenia sprzętu w centrali telefonicznej o pojemności 4000 łączy abonenckich (rys. 2.29 — wkładka) współpracującej z centralami systemów z wybierakami biegowymi i innymi centralami Pentaconta w układzie wielocentralowym.

W centralach niedozorowanych (np. wiejskich) ramy montuje się w pyłoszczelnych szafach.

Okablowanie centrali — z wyjątkiem wielokrocia poziomego, wykonywanego przez producenta metodą lutowania — jest realizowane zarówno przez producenta (z wyjątkiem wielokroci wybieraków) jak i przy pracach instalacyjnych metodą połączeń owijanych, bez lutowania. Zapewnia to uzyskanie bardziej niezawodnych połączeń, lub całkowicie eliminuje błędy będące następstwem technologii lutowania (zwarcia powodowane nie usuniętymi odcinkami przewodów, tzw. „zimne" lutowanie itp.).

Okablowanie między stojakami może przebiegać kanałami albo torami typu tzw. drabinkowego, na których kable są starannie ułożone i zamocowane. Często jednak w centralach Pentaconta stosuje się sposób prowadzenia kabli bez zamocowywania, najkrótszą drogą od stojaka do stojaka. Przy takim sposobie najczęściej kable układa się na kratownicy nad stojakami bez przywiązywania szczególnej wagi do starannego ich ułożenia i zamocowania.

3. BLOKI WYBIERCZE I MODUŁOWA STRUKTURA BUDOWY CENTRAL MIEJSKICH PENTACONTA 1000 C

3.1. Wprowadzenie

W centralach telefonicznych z wybierakami krzyżowymi można wyróżnić tzw. pola komutacyjne i urządzenia sterujące. Pole komutacyjne jest realizowane za pomocą jednostek konstrukcyjnych, tzw. bloków wybierczych, mających różną strukturę dla różnych stopni łączenia.

Zasady sterowania central w systemie Pentaconta 1000 C (podobnie jak i w innych systemach) są ściśle związane z przyjętą strukturą bloków wybierczych. Dokładne poznanie struktur bloków komutacyjnych i ich wzajemnych powiązań jest podstawowym warunkiem analizy schematów ideowych. Istotne jest więc opanowanie wiadomości tego rozdziału w takim stopniu, żeby nie było trudności z odtwarzaniem z pamięci struktury poszczególnych bloków wybierczych.

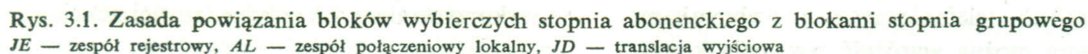
W systemie Pentaconta występują w zasadzie jedno- albo dwusekcyjne bloki wybiercze. Jednakże w celu zmniejszenia blokady wewnętrznej w blokach dwusekcyjnych stosuje się tzw. łącza pomocy wzajemnej i związane z nimi łączniki pomocy wzajemnej *), dzięki czemu w dwusekcyjnym w zasadzie układzie „szczyty" ruchu załatwiane są z wykorzystaniem jak gdyby trzeciej sekcji.

*) Stosowane są również nazwy łącze szczytowe i łącznik szczytowy.

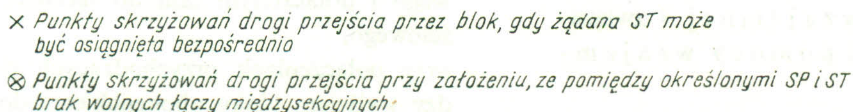
3.2. Struktura bloków wybierczych stopnia abonenckiego

Łącza abonenckie centrali Pentaconta są dołączane do bloków abonenckich (zwanych również blokami liniowymi). Zadaniem tych bloków jest załatwianie zarówno ruchu wychodzącego, jak i przychodzącego do abonentów danej grupy 1000 NN. Blok abonencki jest powiązany (rys. 3.1) ze stopniem wybierania grupowego dwoma rodzajami łączy. Jeden rodzaj łączy, to łącza ruchu wychodzącego, drugi rodzaj — to łącza ruchu przychodzącego do bloku abonenckiego. Zadaniem bloków abonenckich jest utworzenie drogi połączeniowej:

— przy połączeniach wychodzących pomiędzy wejściem bloku, do którego jest dołączony abonent wywołujący (abonent *A*), a jednym z wyjść bloku, połączonym z kolei łączem międzystopniowym z wejściem bloku grupowego i dołączonym tam do łącznika wejściowego,
— przy połączeniach przychodzących pomiędzy wyjściem bloku abonenckiego, do którego jest dołączony abonent wywoływany



Rys. 3.1. Zasada powiązania bloków wybierczych stopnia abonenckiego z blokami stopnia grupowego
JE — zespół rejestrowy, *AL* — zespół połączeniowy lokalny, *JD* — translacja wyjściowa



Rys. 3.2. Struktura bloku wybierczego stopnia abonenckiego (typ T6) — objaśnienie zasady pomocy wzajemnej

(abonent *B*) należący do tego bloku, a łączem międzystopniowym wyprowadzonym z wyjścia (pola) bloku grupowego.

Jak to przedstawiono na rys. 3.2 do bloków abonenckich z jednej strony jest dołączone 1000 łączy abonenckich (ściślej 1036), z drugiej zaś łącza doprowadzone z wyjść stopnia wybierania grupowego (ruch przychodzący) oraz łącza skierowane do wejść stopnia grupowego (ruch wychodzący). Ostatnio wymienione łącza zapewniają również dostęp do rejestrów poprzez tzw. zespoły rejestrowe (*JE*) i bloki wybiercze rejestrów (*CE*). Struktura bloków abonenckich jest dwusekcyjna, z pomocą wzajemną (rys. 3.2). Łącza abonenckie są dołączone do wyjść tzw. sekcji końcowej *).

Łączniki sekcji pierwszej obsługujące ruch wychodzący noszą nazwę szukaczy wywołań (*CA*), łączniki zaś tej sekcji, które obsługują ruch przychodzący — nazwane są łącznikami przedostatnimi (*SC*). Trzeci rodzaj łączników występujących w sekcji pierwszej to łączniki pomocy wzajemnej (*SE*) **). Rola tych łączników zostanie objaśniona w dalszych rozdziałach. Zarówno sekcja końcowa, jak i sekcja pierwsza składają się z pewnej liczby grup zwanych odpowiednio grupami sekcji końcowej (*ST*) i grupami sekcji pierwszej (*SP*). Każda grupa sekcji pierwszej wyposażona jest w 22 łączniki (mostki), które spełniają funkcje szukaczy wywołań (*CA*), albo łączników przedostatnich (*SC*), albo łączników pomocy wzajemnej (*SE*). Podział 22 łączników (mostków) grupy *SP* na szukacze wywołań, łączniki przedostatnie i łączniki pomocy wzajemnej dostosowuje się do przewidywanych natężeń ruchu w obu kierunkach, jednakże z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z modułowej struktury produkowanych w kraju central Pentaconta 1000 C, do czego jeszcze powrócimy.

I tak na przykład 9 łączników grupy sekcji pierwszej wykorzystuje się jako szukacze wywołań, a pozostałe jako łączniki przedostatnie i jako łączniki pomocy wzajemnej.

Elastyczność dostosowywania grupy łączników do natężenia ruchu, wynikająca z łatwości zamiany na przykład pewnej liczby łączników przedostatnich na łączniki pomocy wzajemnej, umożliwia — przez odpowiednie skrosowanie — realizację założeń projektu dotyczących podziału w różnych proporcjach ruchu telefonicznego na ruch wychodzący i przychodzący. Każda z grup sekcji pierwszej dysponuje 52 wyjściami, z których 10 jest zarezerwowane dla łączy ruchu szczytowego, obsługiwanych łącznikami szczytowymi w pozostałych *SP*. Pozostałe 42 wyjścia wykorzystuje się do dołączania łączy międzysekcyjnych prowadzących do wszystkich grup sekcji końcowej. Ponieważ w blokach wybierczych stopnia abonenckiego centrali Pentaconta 1000 C w sekcji końcowej stosuje się wybieraki o 74 wyjściach, to do utworzenia grupy 1000-numerowej wystarczy 14 grup *ST 00*÷*ST 13* w tej sekcji. Taka liczba grup umożliwia uzyskanie 1036 wyjść z bloku abonenckiego (74×14 = 1036 wyjść). Do wyjść tych jest dołączone 1000 łączy abonenckich, objętych numeracją katalogową: pozostałe 36 wyjść wykorzystuje się bądź wyłącznie dla ruchu wychodzącego (np. aparaty wrzutowe), bądź do tworzenia (razem z jednym lub większą liczbą łączy objętych wspólnym numerem) wiązek łączy objętych tym samym numerem zbiorowym — tzw. wiązek *PBX* — lub tzw. numerów badaniowych (patrz rozdział 13).

Ponieważ każda grupa sekcji pierwszej ma dostęp do każdej grupy sekcji końcowej za pośrednictwem łączy międzysekcyjnych (jednego indywidualnego i dwu wspólnych dla dwu grup sekcji pierwszej), to liczba łączników końcowych w każdej z grup sekcji końcowej jest równa podwojonej liczbie grup sekcji pierwszej.

---

*) Stosownie do zasady przyjętej przez producenta systemu Pentaconta wejścia, do których dołączone są łącza abonenckie (w sekcji końcowej), rysuje się po prawej stronie graficznego oznaczenia sekcji.

**) Na oznaczenie tych łączników stosowany jest również skrót MAS.

Liczba łączników końcowych w każdej grupie sekcji końcowej, jak i liczba grup sekcji pierwszej, jest zależna od natężenia ruchu w obu kierunkach, przypadającego na jedno łącze abonenckie. W tablicy 3.1 podano parametry

Tablica 3.1
Parametry bloków wybierczych stopnia abonenckiego

Parametr	Oznaczenie	Zakres zmian lub wartość	Uwagi
Liczba łączników końcowych w grupie sekcji końcowej (*ST*)	*T*	8÷22	zmiany skokami, na ogół co 2 (tylko parzyste)
Liczba układów jednostkowych (*ST*) sekcji końcowej	*m*	14	w całym bloku abonenckim
Liczba *SP* grup sekcji pierwszej (*SP*)	*k*	4÷11	$k = \frac{T}{2}$
Liczba szukaczy wywołań (*CA*) w *SP*	*C*	7÷12[1]	w zależności od wzajemnego stosunku ruchu wychodzącego i przychodzącego
Liczba łączników przedostatnich (*SC*) w *SP*	*S*	7÷13[1]	w zależności od wzajemnego stosunku ruchu wychodzącego i przychodzącego
Liczba łączników pomocy wzajemnej (*SE*) w *SP*	*n'*	2 lub 3[1]	
Liczba łączy międzysekcyjnych pomiędzy każdą grupą sekcji pierwszej (*SP*) a każdą grupą sekcji końcowej (*ST*)	*f*	3	w tym jedno „indywidualne” i dwa „wspólne”
Liczba łączy pomocy wzajemnej pomiędzy każdymi dwiema grupami *SP* (średnio)	*f'*	$f' = n'$ $f' = \frac{10}{k-1}$	jeżeli $n'(k-1) \leqslant 10$ jeżeli $n'(k-1 > 10$

[1] W centralach Pentaconta 1000 C produkcji krajowej, w wyniku ich modułowej struktury, występują ograniczenia w dowolności podziału 22 łączników na szukacze wywołań, łączniki przedostatnie i łączniki pomocy wzajemnej.

charakteryzujące bloki wybiercze stopnia abonenckiego. Natomiast w tablicy 3.2 przedstawiono przyporządkowanie numeracji łączy abonenckich poszczególnym wyjściom grup sekcji końcowych bloku abonenckiego oraz wyznaczanie poszczególnych wyjść za pomocą drążków wybieraków krzyżowych obsługujących te grupy.

Na rysunku 3.3a wyjaśniono zasadę powiązania za pomocą międzysekcyjnych łączy indywidualnych i wspólnych grupy sekcji końcowej (*ST 00*) z grupami sekcji pierwszej. Pomiędzy każdą grupą (*ST*) sekcji końcowej a każdą z grup sekcji pierwszej (*SP*) jest przewidziane jedno łącze indywidualne (tj. osiągalne tylko z jednej grupy sekcji pierwszej). Ponadto dana grupa *SP* (np. *SP 00*) ma dostęp do danej grupy *ST* (np. *ST 00*) poprzez dwa tzw. łącza wspólne; przykładowo: do każdego z tych łączy wspólnych oprócz *SP 00* ma dostęp jeszcze jedna, inna grupa *SP*. I tak (por. rys. 3.3a) do łączy wspólnych skierowanych z grupy *SP 00* do grupy *ST 00* ma odpowiednio dostęp grupa *SP 01* oraz grupa *SP 10*. Liczba łączników końcowych w każdej grupie *ST* jest dwukrotnie większa od liczby grup *SP*, gdyż każda *ST* jest połączona z każdą *SP* jak gdyby dwoma

Tablica 3.2

Rozmieszczenie łączy abonenckich i łączy nienumerowanych w grupach (ramach) sekcji końcowej bloku abonenckiego (liniowego)

13H 14H	1B 13B	Nr wyjść	Grupy (ramy) sekcji końcowej (*ST*)													
			00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13H	1B	00	000	071	142	213	284	355	426	500	571	642	713	784	855	926
14B		01	001	072	143	214	285	356	427	501	572	643	714	785	856	927
14H		02	002	073	144	215	286	357	428	502	573	644	715	786	857	928
13H	1H	03	003	074	145	216	287	358	429	503	574	645	716	787	858	929
14B		04	004	075	146	217	288	559	430	504	575	646	717	788	859	930
14H		05	005	076	147	218	289	360	431	505	576	647	718	789	860	931
13H	2B	06	006	077	148	219	290	361	432	506	577	648	719	790	861	932
14B		07	007	078	149	220	291	362	433	507	578	649	720	791	862	933
14H		08	008	079	150	221	292	363	434	508	579	650	721	792	863	934
13H	2H	09	009	080	151	222	293	364	435	509	580	651	722	793	864	935
14B		10	010	081	152	223	294	365	436	510	581	652	723	794	865	936
14H		11	011	082	153	224	295	366	437	511	582	653	724	795	866	937
13H	3B	12	012	083	154	225	296	367	438	512	583	654	725	796	867	938
14B		13	013	084	155	226	297	368	439	513	584	655	726	797	868	939
14H		14	014	085	156	227	298	369	440	514	585	656	727	798	869	940
13H	3H	15	015	086	157	228	299	370	441	515	586	657	728	799	870	941
14B		16	016	087	158	229	300	371	442	516	587	658	729	800	871	942
14H		17	017	088	159	230	301	372	443	517	588	659	730	801	872	943
13H	4B	18	018	089	160	231	302	373	444	518	589	660	731	802	873	944
14B		19	019	090	161	232	303	374	445	519	590	661	732	803	874	945
14H		20	020	091	162	233	304	375	446	520	591	662	733	804	875	946
13H	4H	21	021	092	163	234	305	376	447	521	592	663	734	805	876	947
14B		22	022	093	164	235	306	377	448	522	593	664	735	806	877	948
14H		23	023	094	165	236	307	378	449	523	594	665	736	807	878	949
13H	5B	24	024	095	166	237	308	379	450	524	595	666	737	808	879	950
14B		25	025	096	167	238	309	380	451	525	596	667	738	809	880	951
14H		26	026	097	168	239	310	381	452	526	597	668	739	810	881	952
13H	5H	27	027	098	169	240	311	382	453	527	598	669	740	811	882	953
14B		28	028	099	170	241	312	383	454	528	599	670	741	812	883	954
14H		29	029	100	171	242	313	384	455	529	600	671	742	813	884	955
13H	6B	30	030	101	172	243	314	385	456	530	601	672	743	814	885	956
14B		31	031	102	173	244	315	386	457	531	602	673	744	815	886	957
14H		32	032	103	174	245	316	387	458	532	603	674	745	816	887	958
13H	6H	33	033	104	175	246	317	388	459	533	604	675	746	817	888	959
14B		34	034	105	176	247	318	389	460	534	605	676	747	818	889	960
14H		35	035	106	177	248	319	390	461	535	606	677	748	819	890	961
13H	7B	36	036	107	178	249	320	391	462	536	607	678	749	820	891	962
14B		37	037	108	179	250	321	392	463	537	608	679	750	821	892	963
14H		38	038	109	180	251	322	393	464	538	609	680	751	822	893	964
13H	7H	39	039	110	181	252	323	394	465	539	610	681	752	823	984	965
14B		40	040	111	182	253	324	395	466	540	611	682	753	824	895	966
14H		41	041	112	183	254	325	396	467	541	612	683	754	825	896	967
13H	8B	42	042	113	184	255	326	397	468	542	613	684	755	826	897	968
14B		43	043	114	185	256	327	398	469	543	614	685	756	827	898	969
14H		44	044	115	186	257	328	399	470	544	615	686	757	828	899	970
13H	8H	45	045	116	187	258	329	400	471	545	616	687	758	829	900	971

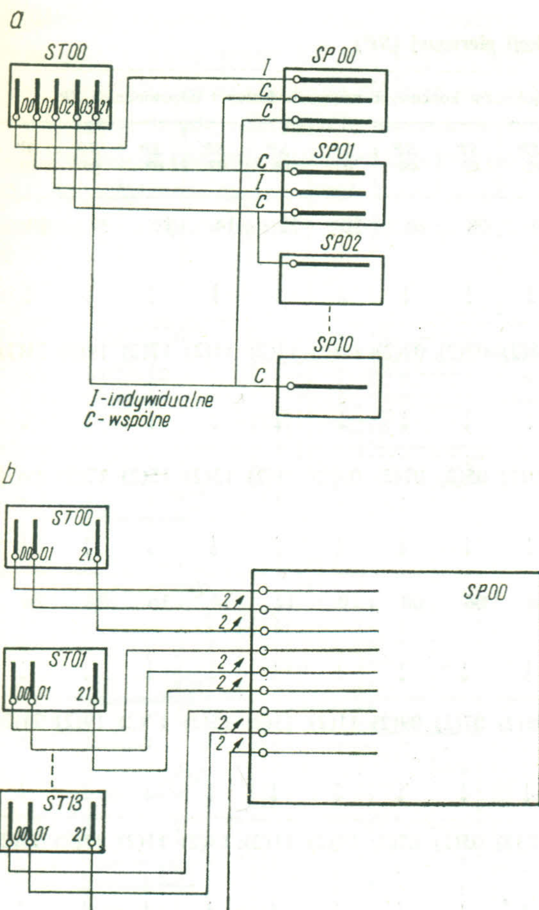
cd. tabl. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
14B		46	046	117	188	259	330	401	472	546	617	688	759	830	901	972
14H		47	047	118	189	260	331	402	473	547	618	689	760	831	902	973
13H	9B	48	048	119	190	261	332	403	474	548	619	690	761	832	903	974
14B		49	049	120	191	262	333	404	475	549	620	691	762	833	904	975
14H		50	050	121	192	263	334	405	476	550	621	692	763	834	905	976
13H	9H	51	051	122	193	264	335	406	477	551	622	693	764	835	906	987
14B		52	052	123	194	265	336	407	478	552	623	694	765	836	907	978
14H		53	053	124	195	266	337	408	479	553	624	695	766	837	908	979
13H	10B	54	054	125	196	267	338	409	480	554	625	696	767	838	909	980
14B		55	055	126	197	268	339	410	481	555	626	697	768	839	910	981
14H		56	056	127	198	269	340	411	482	556	627	698	769	840	911	982
13H	10H	57	057	128	199	270	341	412	483	557	628	699	770	841	912	983
14B		58	058	129	200	271	342	413	484	558	629	700	771	842	913	984
14H		59	059	130	201	272	343	414	485	559	630	701	772	843	914	985
13H	11B	60	060	131	202	273	344	415	486	560	631	702	773	844	915	986
14B		61	061	132	203	274	345	416	487	561	632	703	774	845	916	987
14H		62	062	133	204	275	346	417	488	562	633	704	775	846	917	988
13H	11H	63	063	134	205	276	347	418	489	563	634	705	776	847	918	989
14B		64	064	135	206	277	348	419	490	564	635	706	777	848	919	990
14H		65	065	136	207	278	349	420	491	565	636	707	778	849	920	991
13H	12B	66	066	137	208	279	350	421	492	566	637	708	779	850	921	992
14B		67	067	138	209	280	351	420	493	567	638	709	780	851	922	993
14H		68	068	139	210	281	352	423	494	568	639	710	781	852	923	994
13H	12H	69	069	140	211	282	353	424	495	569	640	711	782	853	924	995
14B		70	070	141	212	283	354	425	496	570	641	712	783	854	925	996
14H		71	00	03	06	09	12	15	497	18	21	24	27	30	33	997
14B	13B	72	01	04	07	10	13	16	498	19	22	25	28	31	34	998
14H		73	02	05	08	11	14	17	499	20	23	26	29	32	35	999

($1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ — jedno indywidualne i dwa wspólne) łączami międzysekcyjnymi. Przyporządkowanie łączników końcowych pojedynczej grupy *ST* poszczególnym grupom *SP* pokazano w tablicy 3.3, gdzie łącza indywidualne oznaczono symbolem I (ang. *Individual*), a wspólne — symbolem C (ang. *Common*). Podany rozdział łączników końcowych *ST* pomiędzy układy *SP* jest taki sam dla każdej z 14 grup sekcji końcowej.

Na rysunku 3.3b przedstawiono z kolei zasadę rozdziału 42 wyjść z grup *SP* (przykładowo *SP 00*) pomiędzy grupy *ST*. Zwielokrotnienie na 2 wskazuje na przyporządkowanie danego wyjścia innej jeszcze (nie pokazanej na rysunku) grupie *SP*. Uzupełnienie rysunku 3.3b stanowi tablica 3.4. Tablicę tę warto dokładnie prześledzić w celu lepszego przyswojenia sobie podanych dotychczas informacji.

Oznaczenia od 1B do 14B w tablicy 3.4 symbolizują położenie dolne (B — fran.: *bas*) drążków wyznaczających dane wyjścia, a oznaczenia od 1H do 14H odnoszą się do położeń górnych (H — franc.: *haut*) tych drążków. Chcąc ustalić, do którego z łączników końcowych i do której grupy *ST* jest skierowane łącze międzysekcyjne dołączone do wyjścia *00* w *SP 00*, odnajdujemy na przecięciu wyjścia *00* i kolumny *SP 00* numer łącznika końcowego *00*; jednocześnie — jak łatwo stwierdzić — przez wyjście to osiąga się grupę *ST 00*. Tak więc wyjście *00* z *SP 00* jest skierowane do *ST 00* i dołączone do łącznika końcowego *ST* o numerze *00*.



Rys. 3.3. Powiązanie łączami międzysekcyjnymi grup *SP* i *ST*

a) rozdział łączników końcowych grupy *ST* pomiędzy poszczególne grupy *SP*, b) rozdział wyjść grupy *SP* pomiędzy grupy *ST*

Dalej na podstawie tablicy łatwo zauważyć, że interesujące nas wyjście *00* jest wyznaczone przez wprowadzenie drążka 1 w położenie dolne (1B) oraz drążka 14 w położenie górne (14H) i znajduje się w pierwszej grupie sprężyn sterowanych drążkiem 1 (oba położenia drążka 1 wraz z dwoma położeniami drążka 14 wyznaczają cztery grupy sprężyn).

I odwrotnie — w celu ustalenia na przykład do którego wyjścia (albo wyjść), w której (albo w których) *SP* jest dołączony łącznik końcowy *05* należący do *ST* o numere 13 — odnajdujemy w kolumnie numeru *ST* liczbę 13, a następnie sprawdzamy w tablicy łączników koń-

Tablica 3.3

Dostępność do łączników *ST* z grup sekcji pierwszej (*SP*) za pomocą łączy indywidualnych i wspólnych

Łącznik końcowy (*ST*) o numerze	Osiągany z *SP* o numerze	Osiągany z *SP* oraz o numerze	Rodzaj łącza międzysekcyjnego
00	00	—	I
01	00	01	C
02	01	—	I
03	01	02	C
04	02	—	I
05	02	03	C
06	03	—	I
07	03	04	C
08	04	—	I
09	04	05	C
10	05	—	I
11	05	06	C
12	06	—	I
13	06	07	C
14	07	—	I
15	07	08	C
16	08	—	I
17	08	09	C
18	09	—	I
19	09	10	C
20	10	—	I
21	10	00	C

cowych, której kolumnie SP odpowiada numer łącznika końcowego *05*. W omawianym przykładzie jest to *SP 02* i wyjście *39* w tej grupie. Ponieważ jednak rozpatrywany łącznik końcowy jest osiągany poprzez wspólne łącze międzysekcyjne, co natychmiast wynika z tablicy — symbol (2), odszukuje się również w kolumnie *ST* drugą z liczb (13), której odpowiada łącznik końcowy *05* (*2*). Na tej podstawie ustala się w analogiczny sposób, że łącznik ten jest osiągany również z *SP 03* prez wyjście *41* tej grupy. Pozostałe 10 wyjść grup *SP* wykorzystuje się przy realizacji pomocy wzajemnej.

Pomoc wzajemna może występować zarówno przy realizacji połączeń wychodzących, jak i przychodzących. Celem jej stosowania jest zmniejszenie blokady wewnętrznej. Ograniczymy się na razie (por. rozdz. 12) do przypadku połączenia przychodzącego. Jeśli pomiędzy zdeterminowaną grupę *SP* (tj. *SP*, w której po-

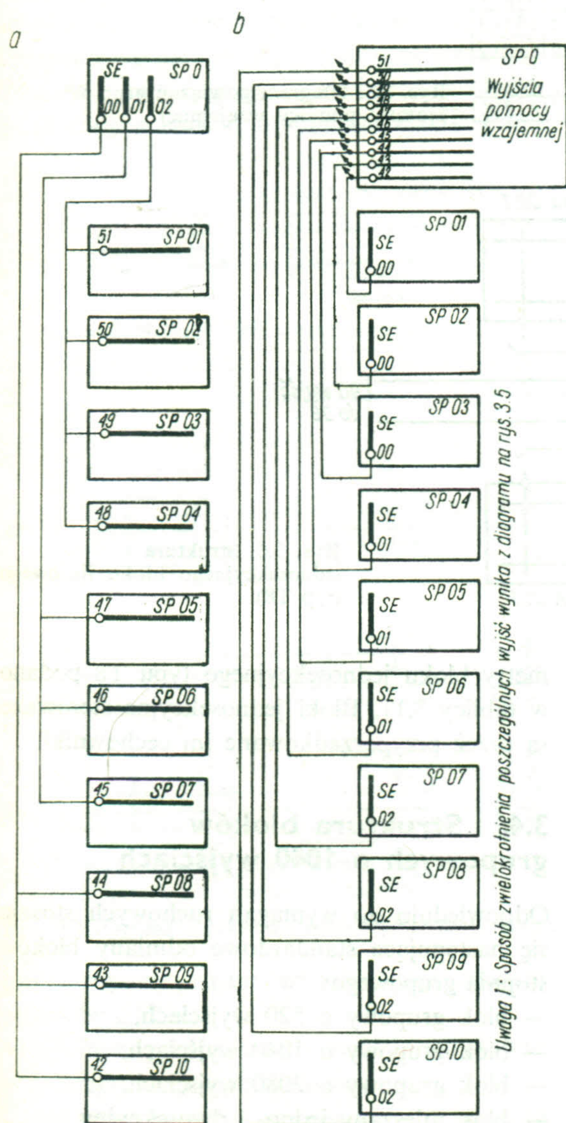
Tablica 3.4

Rozdział łączników (*TS*) sekcji końcowej (*ST*) między grupy sekcji pierwszej (*SP*)

Numery wyjść w grupach *SP* i sposób ich wyznaczania: numery drążków wyznaczających dane wyjście		grupa sprężyn	numer wyjścia	Numer grupy sekcji końcowej osiąganej z danego wyjścia sekcji pierwszej	Numery łączników końcowych mających dostęp z odpowiednich *SP*: *SP* 00	*SP* 01	*SP* 02	*SP* 03	*SP* 04	*SP* 05	*SP* 06	*SP* 07	*SP* 08	*SP* 09	*SP* 10
1B	14H	1	00	00	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
1B	14B	2	01	03											
1H	14H	3	02	07											
1H	14B	4	03	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2B	14H	1	04	00	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)	21(2)
2B	14B	2	05	03											
2H	14H	3	06	07											
2H	14B	4	07	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
3H	14H	1	08	00	21(2)	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)
3B	14B	2	09	03											
3H	14H	3	10	07											
3H	14B	4	11	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
4B	14H	1	12	01	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
4B	14B	2	13	04											
4H	14H	3	14	08											
4H	14B	4	15	11	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
5B	14H	1	16	01	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)	21(2)
5B	14B	2	17	04											
5H	14H	3	18	08											
5H	14B	4	19	11	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
6B	14H	1	20	01	21(2)	01(2)	(032)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)
6B	14B	2	21	04											
6H	14H	3	22	08											
6H	14B	4	23	11		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
7B	14H	1	24	02	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
7B	14B	2	25	05											
7H	14H	3	26	09											
7H	14B	4	27	12	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
8H	14H	1	28	02	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)	21(2)
8B	14B	2	29	05											
8H	14H	3	30	09											
8H	14B	4	31	12	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
9B	14H	1	32	02	21(2)	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)
9B	14B	2	33	05											
9H	14H	3	34	09											
9H	14B	4	35	12	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
10B	14H	1	36	06	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
10B	14B	2	37	13	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
10H	14H	3	38	06	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)	21(2)
10H	14H	4	39	13	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)	21(2)
11B	14H	1	40	06	21(2)	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)
11B	14H	2	41	13	21(2)	01(2)	03(2)	05(2)	07(2)	09(2)	11(2)	13(2)	15(2)	17(2)	19(2)

Objaśnienie: 00 — oznacza łącza międzysekcyjne indywidualne,
01(2) — oznacza łącza międzysekcyjne wspólne.

jawiło się wywołanie w ruchu przychodzącym rys. 3.2), a daną grupą *ST* (do wyjścia której jest dołączone łącze abonenta *B*) brak jest wolnych łączy międzysekcyjnych, natomiast inne *SP* dysponują łączami międzysekcyjnymi do tej *ST*, to połączenie można zrealizować za pomocą jednego z łączy pomocy wzajemnej. Poprzez



Rys. 3.4. Zasada wzajemnego powiązania grup *SP* łączami pomocy wzajemnej

a) osiąganie grupy *SP O* łączami pomocy wzajemnej wyprowadzonymi z pozostałych grup *SP*, b) przyporządkowanie wyjść z grupy *SP O* łączom pomocy wzajemnej skierowanym do pozostałych grup *SP* i tam dołączonym do łączników pomocy wzajemnej *MAS*

jedno z 10 wyjść danej *SP* osiąga się łącznik pomocy wzajemnej w jednej z pozostałych *SP* dysponujących wolnym łączem międzysekcyjnym (indywidualnym lub wspólnym) do danej *ST*, a następnie zestawia się połączenie drogą zaznaczoną na rys. 3.2 przez objęte kółkami punkty skrzyżowania.

Sposób powiązania 10 wyjść każdej z grup *SP* z łącznikami pomocy wzajemnej w pozostałych $k-1$ grupach *SP* zależy od liczby tych grup i liczby łączników pomocy wzajemnej w każdej z nich. Przykład takiego powiązania przy założeniu występowania 11 *SP* i 3 łączników pomocy (*SE*) w każdej grupie *SP* pokazano na rys. 3.4a, na rysunku 3.4b zaś przedstawiono rozdział wyjść ruchu szczytowego z jednej grupy *SP* pomiędzy pozostałe grupy *SP*. Na rysunku 3.5 przy tych samych założeniach (11 *SP* i 3 *SE*) podano tabelę szczegółowych powiązań wyjść każdej z grup *SP* z wszystkimi łącznikami pomocy wzajemnej w pozostałych grupach *SP*. Tabelę tę odczytuje się w następujący sposób: łącznik pomocy (*SE*) o numerze *00* w *SP 0* jest osiągany z wyjścia:

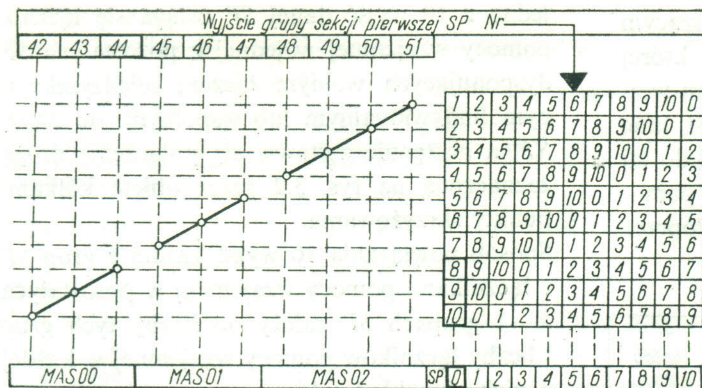
— *42* w *SP 10*,
— *43* w *SP 9*,
— *44* w *SP 8*,

albo odczytując w odwrotnym porządku: wyjście *42* z *SP 10* jest połączone z *SE 00* w *SP 0*; ten sam łącznik (*SE 00*) jest również dostępny z *SP 9* i *SP 8* odpowiednio poprzez wyjścia: *43* i *44*.

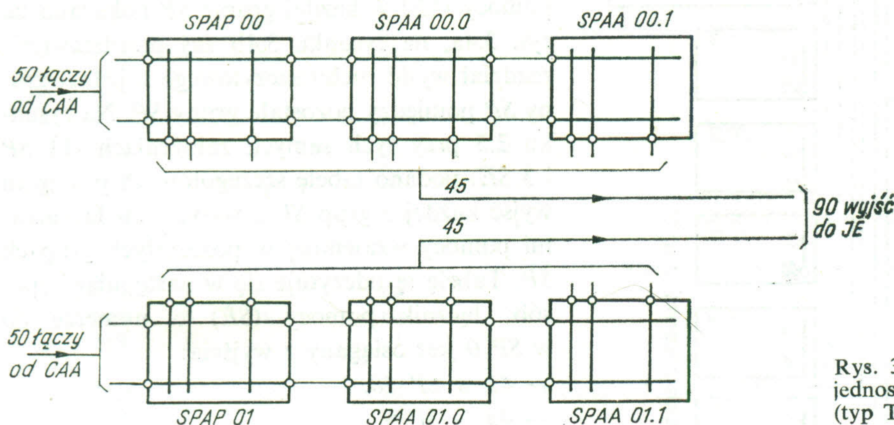
Podane tu przykładowo tabele powiązań odnoszą się do konkretnego typu bloku abonenckiego (*T6*). Poznanie jednak zasad tych powiązań i ich tabelarycznego zapisu ułatwi orientację w dokumentacji innych odmian bloków abonenckich.

3.3. Struktura bloków jednosekcyjnych stopnia abonenckiego

W centralach miejskich Pentaconta 1000 C obsługujących centrale abonenckie o znacznym



Rys. 3.5. Diagram powiązań grup *SP* łączami pomocy wzajemnej



Rys. 3.6. Struktura jednosekcyjnego bloku liniowego (typ T8)

ruchu obok omówionych poprzednio bloków dwusekcyjnych stosowane są również jednosekcyjne bloki liniowe (rys. 3.6). Bloki takie są przewidziane do załatwiania wyłącznie ruchu skierowanego z centrali abonenckiej do centrali miejskiej Pentaconta 1000 C. Ruch przychodzący do takich central abonenckich załatwiany jest wiązkami łączy wyprowadzonymi z bloków wybierczych stopnia grupowego. Do wejść jednosekcyjnych bloków liniowych dołączone są łącza central abonenckich (w liczbie 2×50 = 100 łączy) obsługujące ruch wychodzący z tych central. Wyjścia tych bloków dołączone są poprzez zespoły rejestrowe *JE* do wejść bloków wybierczych (szukaczy) rejestrów wyjściowych. W zależności od obciążenia ruchowego stosowana jest jedna z dwu odmian (T7 albo T8) tych bloków. Podstawowe parametry bloku jednosekcyjnego typu T8 podano w tablicy 3.11. Bloki jednosekcyjne sterowane są przez przyporządkowane im cechowniki.

3.4. Struktura bloków grupowych o 1040 wyjściach

Odpowiednio do wymagań ruchowych stosuje się następujące standardowe odmiany bloków stopnia grupowego:
— blok grupowy o 520 wyjściach,
— blok grupowy o 1040 wyjściach,
— blok grupowy o 2080 wyjściach,
— blok mieszany jedno- i dwusekcyjny.
Szczegółowy opis pierwszego i ostatniego z tych bloków zostanie tu pominięty, ponieważ są one rzadziej stosowane, a ponadto niewiele się różnią od opisanego bloku 1040.

Blok wybierczy o 1040 wyjściach jest blokiem dwusekcyjnym z pomocą wzajemną w pierwszej sekcji. Łączniki (mostki) grup sekcji pierwszej, zwane łącznikami wejściowymi, stanowią wejścia do bloku grupowego, natomiast wyjścia grup sekcji drugiej są wyjściami z tego bloku. W centralach o mniejszej pojemności te same bloki stopnia grupowego są wykorzystywane do obsługi zarówno ruchu wychodzącego, jak i przychodzącego. W większych centralach wyróżnia się stopień grupowy ruchu wychodzącego złożony z bloków o symbolu *ESGD* i stopień grupowy ruchu przyjściowego złożony z bloków *ESGA*.

W ogólnym przypadku do wejść bloku stopnia grupowego mogą być dołączane:

— szukacze wywołań stopnia abonenckiego (w przypadku bloków *ESGD* lub uniwersalnych),

— translacje przyjściowe (w przypadku bloków *ESGA* lub uniwersalnych),

— w pewnych przypadkach wyjścia z poprzedzającego stopnia wybierania grupowego (z *ESGD*).

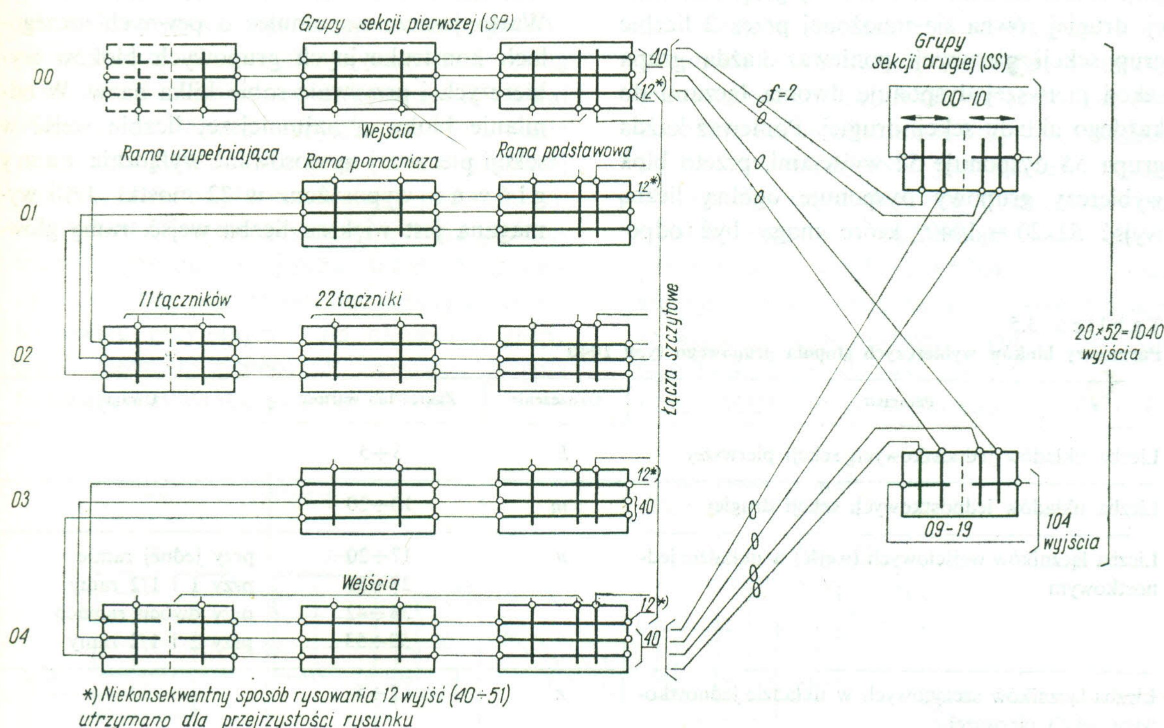
Do wyjść stopnia grupowego są dołączane:

— zespoły połączeniowe lokalne lub zespoły *Rcm* (patrz rozdz. 4) dla ruchu skierowanego do stopnia abonenckiego,

— translacje wyjściowe,

— łącza do wejść następnego stopnia wybierania grupowego.

Wyposażenie sekcji pierwszej tego dwusekcyjnego bloku (rys. 3.7) składa się z 3÷5 grup oznaczonych *SP 00÷04*. Każda taka grupa może być wyposażona w 1, 1 i 1/2, 2 albo 2 i 1/2 wybieraki krzyżowe o 22 łącznikach (mostkach) każdy. Spośród ogólnej liczby łączników w takiej grupie, 2÷5 spełnia rolę łączników pomocy wzajemnej, a pozostałe są łącznikami wejściowymi (tabl. 3.5). Wyjścia wszystkich tych łączników są zwielokrotnione poziomo (wzdłuż drążków), w obrębie całej grupy sekcji



Rys. 3.7. Ogólna struktura bloku wybierczego stopnia grupowego typ 1040 — przypadek ogólny

pierwszej. W ten sposób z każdej grupy uzyskuje się 52 wyjścia. Do 40 wyjść — spośród 52 wyjść każdej grupy — dołącza się łącza międzysekcyjne prowadzące do wszystkich (np. 20 — blok typu 1040) grup *SS*, po 2 do każdej grupy. Poprzez pozostałe 12 wyjść uzyskuje się dostęp do łączników szczytowych w $k-1$ grupach *SP*. Wzajemne powiązanie układów *SP* łączami pomocy wzajemnej zależy od liczby grup *SP* i liczby łączników pomocy wzajemnej w tych grupach. W bloku grupowym typu 1040, wyposażonym w 20 grup sekcji drugiej, liczba łączników w każdej grupie *SS* sekcji drugiej równa się mnożonej przez 2 liczbie grup sekcji pierwszej, ponieważ każda grupa sekcji pierwszej dysponuje dwoma łączami do każdego układu sekcji drugiej. Ponieważ każda grupa *SS* dysponuje 52 wyjściami, przeto blok wybierczy grupowy dysponuje ogólną liczbą wyjść $52 \cdot 20 = 1040$, które mogą być odpowiednio pogrupowane w celu utworzenia różnych kierunków.

Przez pojęcie k i e r u n e k należy rozumieć bądź wiązkę łączy prowadzącą do jednej z grup tysiącnumerowych w tej samej centrali, bądź wiązkę łączy skierowaną do innej centrali, do służb specjalnych, albo też wiązkę łączy skierowaną do drugiego stopnia grupowego, jeśli w danej centrali taki stopień występuje. Łącza wiązki tego samego kierunku rozdziela się równomiernie pomiędzy wszystkie grupy *SS*. Układy sterowania blokiem umożliwiają utworzenie maksimum 100 kierunków wyjściowych.

Warto jeszcze wspomnieć o pewnych szczegółach konstrukcyjnych grupowych bloków wybierczych i przyswoić sobie kilka nazw. W odmianie bloku o najmniejszej liczbie wejść w sekcji pierwszej są stosowane wyłącznie r a m y g ł ó w n e wyposażone w 22 mostki. Jeśli wymagana jest większa liczba wejść, ramę głów-

T a b l i c a 3.5
Parametry bloków wybierczych stopnia grupowego typu 1040

Parametr	Oznaczenie	Zakres lub wartość	Uwagi
Liczba układów jednostkowych sekcji pierwszej	k	$3 \div 5$	
Liczba układów jednostkowych sekcji drugiej	m	$10 \div 20$	
Liczba łączników wejściowych (wejść) w układzie jednostkowym	n	$17 \div 20$ $28 \div 31$ $38 \div 42$ $50 \div 53$	przy jednej ramie przy 1 i 1/2 ramy przy dwóch ramach przy 2 i 1/2 ramy
Liczba łączników szczytowych w układzie jednostkowym sekcji pierwszej	n'	$2 \div 5$	
Liczba łączy międzysekcyjnych pomiędzy każdą grupą sekcji pierwszej i każdą grupą sekcji drugiej	f	$2 \div 4$	
Liczba łączy szczytowych pomiędzy każdymi dwiema grupami sekcji pierwszej (średnio)	p	$p = n'$ $p = \frac{12}{k-1}$	jeżeli $n'(k-1) \leqslant 12$ jeżeli $n'(k-1) > 12$
Liczba wyjść w układzie jednostkowym sekcji drugiej, przyporządkowanych j-temu kierunkowi	h_j	dowolna w zakresie $\Sigma h_j \leqslant 52$	
Liczba bloków wybierczych o równolegle łączonych wyjściach	g	2,3 albo 4	

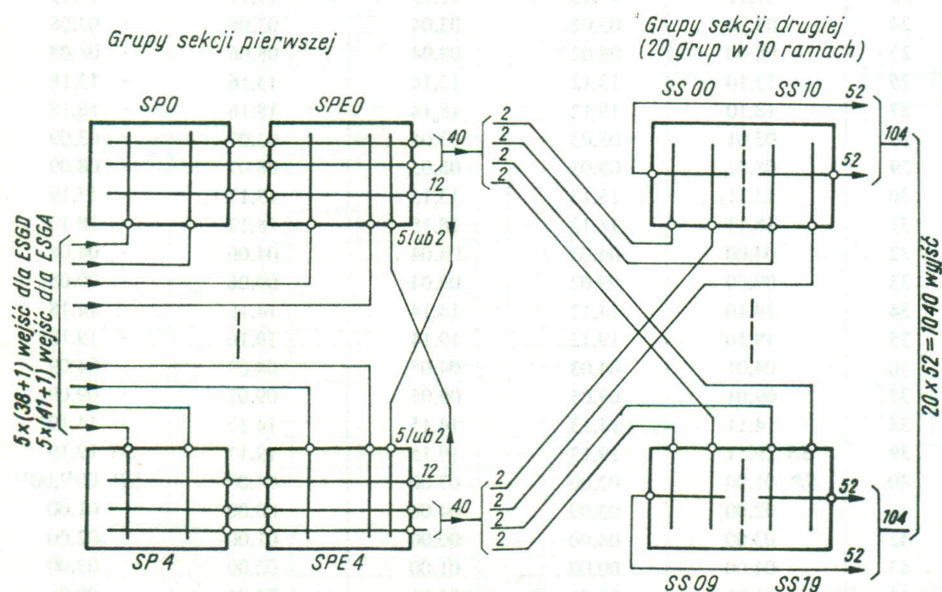
ną uzupełnia się połową ramy uzupełniającej (11 mostków), wspólnej dla sąsiedniej grupy, uzyskując w ten sposób w każdej z grup jednostkowych 33 łączniki (28÷31 łączników wejściowych oraz 2÷5 łączników szczytowych). Zwiększenie liczby mostków do 44 wymaga wyposażenia każdego układu jednostkowego w dwie ramy (2 wybieraki 22-mostkowe), czyli tzw. ramę główną i ramę pomocniczą. Wreszcie zwiększenie liczby mostków do 55 wymaga stosowania w każdej grupie ramy podstawowej, ramy pomocniczej i połowy ramy uzupełniającej, której druga połowa zazwyczaj jest wykorzystywana przez sąsiednią grupę sekcji pierwszej. W związku z taką konstrukcją grup sekcji pierwszej w dokumentacji central Pentaconta 1000 C przyjęło się stosowanie oznaczenia *SPE-SP* dla grupy sekcji pierwszej złożonej z ramy głównej i ramy pomocniczej. Symbol *SPE* określający ramę główną podkreśla występowanie w tej ramie łączników pomocy wzajemnej. My jednak dla lepszej czytelności tekstu przyjmujemy dla określenia grupy sekcji pierwszej symbol *SP*, zwracając jedynie tu uwagę Czytelnika na to oznaczenie.

Grupy sekcji drugiej *SS* instalowane są po dwie w jednej ramie wybierakowej. Przekaźniki sterujące wybierakiem umieszczonym na takiej ramie są wspólne dla obu grup. Stąd do sterowania wyborem wyjść w ramach sprzętowych sekcji drugiej stosowany jest układ sterujący wyborem „1 z 104” (2×52) (por. rozdział 6).

Przedstawioną w tablicy 3.5 charakterystykę ogólną bloków grupowych central Pentaconta uzupełnimy teraz bardziej szczegółowymi informacjami na temat odmian bloków grupowych typu 1040 produkowanych obecnie przez przemysł krajowy.

Informacje te dotyczą bloków grupowych stosowanych w centralach Pentacontaa 1000 C produkowanych dla ZSRR. W centralach tych, podobnie jak w centralach krajowych większej pojemności, wydzielony jest stopień grupowy obsługiwany przez bloki o symbolu *ESGD* oraz stopień grupowy wychodzący obsługiwany przez bloki o symbolu *ESGA*. Oba te dwusekcyjne bloki różnią się nieco wyposażeniem ze względu na wymagania ruchowe. Strukturę tych bloków przedstawia rys. 3.8.

Blok *ESGD* central produkowanych dla ZSRR



Rys. 3.8. Struktura bloku wybierczego typu 1040 (*ESGD* i *ESGA*) produkowanego przez przemysł krajowy (dla central eksportowych)

Tablica 3.6

Przydział wyjść sekcji pierwszej (*SP*) bloku *ESGA* łącznikom sekcji drugiej (*SS*) i łącznikom pomocy wzajemnej w grupach *SP*

B / H	14H / 14B	Nr wyjścia	Numer grupy sekcji pierwszej (*SP*)				
			00	01	02	03	04
1	2	3	4	5	6	7	8
1B	14H	00	*SS* 00[1].00[2]	00.02	00.04	00.06	*SS* 00.08
	B	01	05.00	05,02	05.04	05.06	· 05.08
1H	H	02	10.10	10.12	10.14	10.16	· 10.18
	B	03	15.10	15.12	15.14	15.16	· 15.18
2B	H	04	00.01	00.03	00.05	00.07	· 00.09
	B	05	05.01	05.03	05.05	05.07	· 05.09
2H	H	06	10.11	10.13	10.15	10.17	· 10.19
	B	07	15.11	15.13	15.15	15.17	· 15.19
3B	H	08	01.00	01.02	01.04	01.06	· 01.08
	B	09	06.00	06.02	06.04	06.06	· 06.08
3H	H	10	11.10	11.12	11.14	11.16	· 11.18
	B	11	16.10	16.12	16.14	16.16	· 16.18
4B	H	12	01.01	01.03	01.05	01.07	· 01.09
	B	13	06.01	06.03	06.05	06.07	· 06.09
4H	H	14	11.11	11.13	11.15	11.17	· 11.19
	B	15	16.11	16.13	16.15	16.17	· 16.19
5B	H	16	02.00	02.02	02.04	02.06	· 02.08
	B	17	07.00	07.02	07.04	07.06	· 07.08
5H	H	18	12.10	12.12	12.14	12.16	· 12.18
	B	19	17.10	17.12	17.14	17.16	· 17.18
6B	H	20	02.01	02.03	02.05	02.07	· 02.09
	B	21	07.01	07.03	07.05	07.07	· 07.09
6H	H	22	12.11	12.13	12.15	12.17	· 12.19
	B	23	17.11	17.13	17.15	17.17	· 17.19
7B	H	24	03.00	03.02	03.04	03.06	· 03.08
	B	25	08.00	08.02	08.04	08.06	· 08.08
7H	H	26	13.10	13.12	13.14	13.16	· 13.18
	B	27	18.10	18.12	18.14	18.16	· 18.18
8B	H	28	03.01	03.03	03.05	03.07	· 03.09
	B	29	08.01	08.03	08.05	08.07	· 08.09
8H	H	30	13.11	13.13	13.15	13.17	· 13.19
	B	31	18.11	18.13	18.15	18.17	· 18.19
9B	H	32	04.00	04.02	04.04	04.06	· 04.08
	B	33	09.00	09,02	09.04	09.06	· 09.08
9H	H	34	14.10	14.12	14.14	14.16	· 14.18
	B	35	19.10	19.12	19.14	19.16	· 19.18
10B	H	36	04.01	04.03	04.05	04.07	· 04.09
	B	37	09.01	09.03	09.05	09.07	· 09.09
10H	H	38	14.11	14.13	14.15	14.17	· 14.19
	B	39	*SS* 19.11	19.13	19.15	19.17	*SS* 19.19
11B	H	40	*SP* 01.00	02.00	03.00	04.00	*SP* 00[3].00[4]
	B	41	02.00	03.00	04.00	00.00	01.00
11H	H	42	03.00	04.00	00.00	01.00	02.00
	B	43	04.00	00.00	01.00	02.00	03.00
12B	H	44	01.01	02.01	03.01	04.01	00.01
	B	45	02.01	03.01	04.01	00.01	01.01

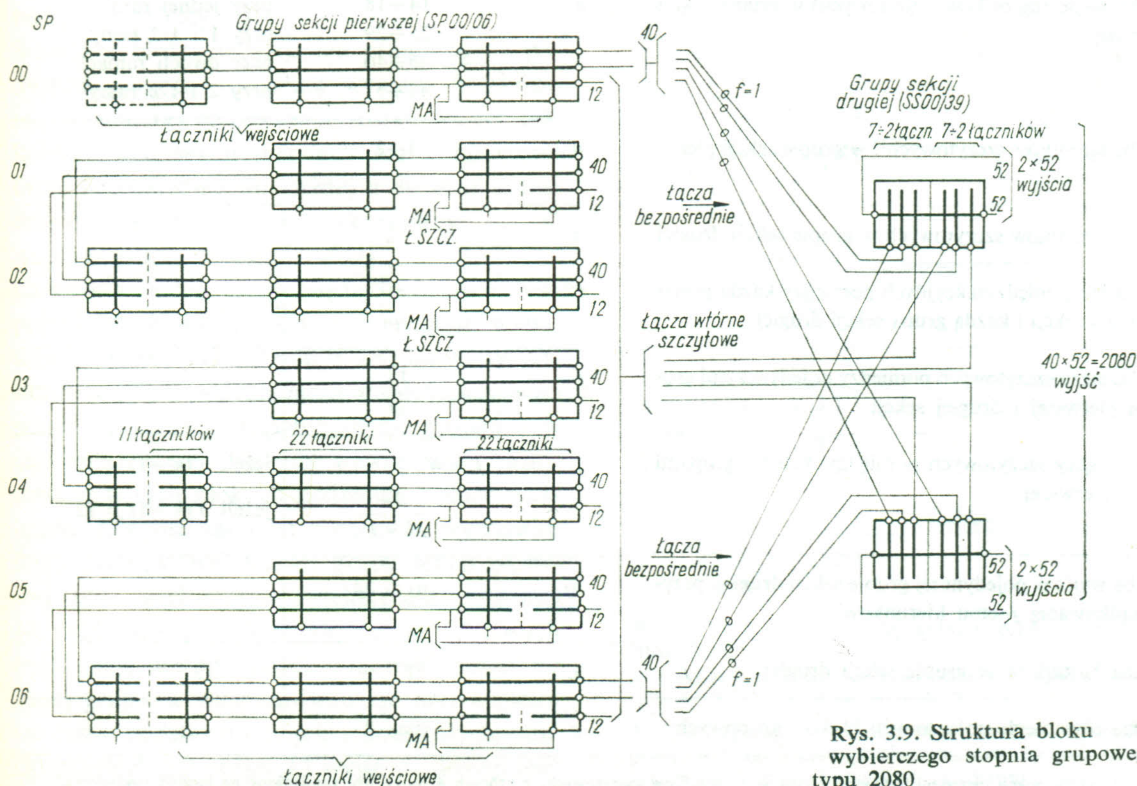
cd. tabl. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8
12H	H	46	03.01	04.01	00.01	01.01	02.01
	B	47	*SE* 04.01	00.01	01.01	02.01	*SE* 03.01
13B	H	48	—	—	—	—	—
	B	49	—	—	—	—	—
13H	H	50	—	—	—	—	—
	B	51	—	—	—	—	—

[1] Numer grupy *SS*. [2] Numer łącznika w grupie *SS*. [3] Numer sekcji *SP*. [4] Numer łącznika pomocy wzajemnej w danej sekcji *SP*

stanowi jedną z odmian bloków grupowych scharakteryzowanych za pomocą tablicy 3.5. Każda z 5 grup sekcji pierwszej składa się z jednej ramy głównej (*SPE*) i jednej ramy pomocniczej *SP*. Rama uzupełniająca w tej odmianie bloku nie występuje. Tak więc każda grupa sekcji pierwszej jest wyposażona w 44 łączniki, spośród których 38 to łączniki wejściowe, jeden łącznik jest zarezerwowany dla celów badaniowych, pozostałe zaś 5 łączników to łączniki szczytowe.

Sekcja druga złożona jest z 20 grup, z których każda wyposażona jest w 10 łączników. W jednej ramie wybierczej są umieszczone, jak to poprzednio wspomniano, dwie takie grupy. Grupy sekcji pierwszej (*SP*) i grupy sekcji drugiej (*SS*) powiązane są ze sobą łączami międzysekcyjnymi. Spośród 52 wyjść, którymi dysponuje każda grupa *SP*, do 40 wyjść dołącza się łącza międzysekcyjne prowadzące do wszystkich 20 grup *SS* (po 2 łącza do każdej z tych grup). Za pośrednictwem pozostałych 12 wyjść



Rys. 3.9. Struktura bloku wybierczego stopnia grupowego typu 2080

grupy zapewniony jest dostęp do łączników pomocy wzajemnej w pozostałych czterech grupach.

Blok grupowy *ESGD* obsługują dwa cechowniki, które mogą załatwić w GNR do 5200 wywołań. Obciążalność łącza wejściowego wynosi około 0,8 Erl, a łącza międzysekcyjnego 0,72 Erl. Całkowity ruch załatwiony przez blok wynosi 144 Erl przy blokadzie wewnętrznej 0,02. Bloki stopnia grupowego ruchu przychodzącego *ESGA* różnią się od bloków *ESGD* jedynie liczbą łączników wejściowych i liczbą łączników szczytowych. Każda grupa *SP* bloku *ESGA* wyposażona jest w 41 łączników wejściowych, 2 łączniki szczytowe i jeden łącznik do celów badaniowych.

Sposób powiązania grup *SP* z grupami *SS* podano przykładowo (dla bloku *ESGA*) w tablicy 3.6. Ponieważ liczba łączników pomocy wzajemnej w każdej *SP* jest równa 2, nie ma potrzeby zwielokrotniania wyjść — wobec czego pełny opis tych wszelkich powiązań wynika z omawianej tablicy.

Tablica 3.7
Parametry różnych odmian bloków grupowych typu 2080

Parametr (określenie)	Oznaczenie	Zakres lub wartość	Uwagi
Liczba grup sekcji pierwszej	k	$3 \div 7$	
Liczba grup sekcji drugiej	m	$20 \div 40$	
Liczba wejść (łączników wejściowych) w grupie sekcji pierwszej	n	$14 \div 18$ $25 \div 29$ $36 \div 40$ $47 \div 51$	przy jednej ramie przy 1 i 1/2 ramy przy dwóch ramach przy 2 i 1/2 ramy
Liczba łączników szczytowych[1] w grupie sekcji pierwszej	n''	$4 \div 8$	
Liczba łączników szczytowych w grupie sekcji drugiej	n	2	
Liczba łączy międzysekcyjnych pomiędzy każdą grupą pierwszej sekcji i każdą grupą sekcji drugiej	f''	$\frac{40}{m}$	
Liczba łączy szczytowych pomiędzy pojedynczymi grupami pierwszej i drugiej sekcji	f'	$\frac{12}{m}$	
Liczba łączy szczytowych pomiędzy dwiema grupami sekcji pierwszej	f	$f = n'$ $\frac{12}{k-1}$	jeżeli $n'(k-1) < 12$ jeżeli $n'(k-1) \geqslant 12$
Liczba wyjść w pojedynczej grupie sekcji drugiej, przyporządkowanej *j*-temu kierunkowi	h_j	$h_j \leqslant 52$	
Liczba łączników w grupie sekcji drugiej	L	7	
Liczba równolegle połączonych bloków grupowych	g	max 8	

[1] Każda grupa sekcji pierwszej jest wyposażona w 8 łączników szczytowych, z których 4 mogą być zamienione na łącznik i wejściowe.

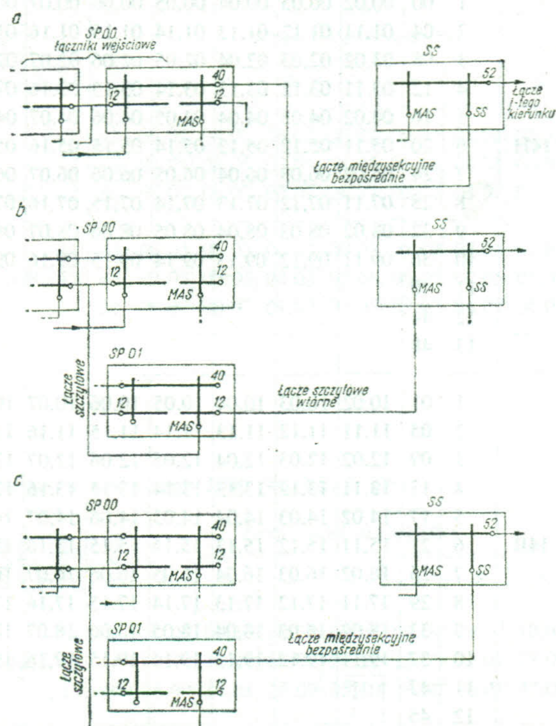
3.5. Struktura bloków grupowych o 2080 wyjściach

Zadania bloku grupowego o 2080 wyjściach (rys. 3.9) są takie same, jak bloku typu 1040, z tym że blok ten ma dwukrotnie większą dostępność. Pojemność ruchowa bloku jest określona przy obciążeniu oferowanym na łącze międzysekcyjne równym 0,68 Erl. Specyficzną cechę tego bloku stanowi tzw. p o d w ó j n a p o m o c w z a j e m n a (trzy drogi wyboru), co dalej zostanie szczegółowo omówione. Maksymalna liczba wejść bloku (łączników wejściowych) — zlokalizowanych w 7 (maksimum) grupach sekcji pierwszej po (maksimum) 51 w każdej grupie — wynosi 7×51 = 357. Możliwość wyposażenia grup w różne liczby łączników sekcji pierwszej (realizowana w sposób analogiczny jak w bloku o 1040 wyjściach) zapewnia możliwość tworzenia odmian bloku dostosowanych do wymagań ruchowych. Zestawienie parametrów bloków o 2080 wyjściach podano w tablicy 3.7.

Struktura bloku wybierczego grupowego z podwójną pomocą wzajemną wymaga krótkiego omówienia. Jak to pokazane zostało na rys. 3.8, każda grupa sekcji pierwszej ma tylko jedno łącze bezpośrednie do każdej z 40 grup sekcji drugiej. W ten sposób wykorzystuje się 40 wyjść w grupie sekcji pierwszej.

Całkowita liczba łączy międzysekcyjnych bezpośrednich bloku grupowego o pełnym wyposażeniu wynosi więc 7×40 = 280 łączy. Wobec istnienia tylko jednego łącza międzysekcyjnego pomiędzy dwoma wspomnianymi grupami, w celu zmniejszenia blokady wewnętrznej, zastosowano w tych blokach podwójną pomoc wzajemną. Dla realizacji tej pomocy w wybieraku ramy podstawowej każdej grupy sekcji pierwszej pole wielokrotne (wielokrocie poziome) 12 wyjść jest przecięte tak, że do 12 lewych wyjść mają dostęp wszystkie łączniki wejściowe danej grupy, a więc zarówno łączniki wejściowe ramy podstawowej, jak i pozostałych ram. Do prawych natomiast 12 wyjść — dostęp mają jedynie łączniki szczytowe *) danej grupy. Lewe wyjścia (12) umożliwiają osiąganie łączników szczytowych w innych grupach sekcji pierwszej, podobnie jak to ma miejsce w bloku o 1040 wyjściach. Prawe natomiast wyjścia zapewniają osiąganie łączników w grupach sekcji drugiej za pośrednictwem tzw. wtórnych łączy szczytowych. Stosowanie w drugiej sekcji wtórnych łączników szczytowych stanowi specyfikę tego bloku, zapewniającą wspomnianą podwójną pomoc wzajemną. Blok o 2080 wyjściach charakteryzuje następująca kolejność wyboru.

1. Jeśli pomiędzy zdeterminowaną (przez fakt zajęcia łącznika wejściowego należącego do tej grupy) grupą sekcji pierwszej a grupą sekcji drugiej, dysponującą wolnym łączem w żądanym kierunku, istnieje wolne łącze międzysekcyjne, to oczywiście wyznacza się to łącze



Rys. 3.10. Kolejność dróg wyboru przejścia przez blok 2080

a) przejście bezpośrednie — droga pierwszego wyboru, b) droga drugiego wyboru, c) droga trzeciego wyboru

*) Dla lepszej czytelności tego punktu wykorzystujemy tu drugi z przyjętych terminów: łącznik szczytowy zamiast łącznik pomocy wzajemnej.

(rys. 3.10a). Jest to pierwsza kolejność wyboru.

2. Jeśli pomiędzy grupą *SP* sekcji pierwszej a grupą (lub grupami) sekcji drugiej (*SS*), dysponującą wolnymi łączami w *j*-tym kierunku, nie ma przejścia bezpośredniego, wyznacza się łącze szczytowe prowadzące z danej grupy *SP* do innej grupy *SP*. Następnie przez łącznik szczytowy tej grupy *SP* uzyskuje się dostęp do łącza szczytowego wtórnego, zakończonego łącznikiem (szczytowym wtórnym) w *SS* (rys. 3.10b). Zestawione połączenie realizowane jest wówczas przez łącznik wejściowy w zdeterminowanej *SP*, łącze szczytowe, łącznik szczytowy w pośredniczącej *SP* oraz łącznik szczytowy wtórny w *SS* dysponującej wolnym wyjściem w *j*-tym kierunku. Jest to druga kolejność wyboru.

3. Jeśli w aktualnej sytuacji ruchowej wskutek blokady wewnętrznej do żadnej grupy *SS* dysponującej wolnym wyjściem nie ma dostępu drogą w drugiej kolejności wyboru, dostęp do takiej grupy osiąga się poprzez grupę pośredniczącą *SP* podobnie jak poprzednio. Jednak w

Tablica 3.8

Powiązanie grup *SP* z *SS* międzysekcyjnymi łączami bezpośrednimi w bloku typu 2080 (7 *SP*, 40 *SS*)

Drążek podwajający	Położenie B	Wyjście	Numer grupy *SP* 0	1	2	3	4	5	6
14H	1	00	00.02	00.03	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08
	2	04	01.11	01.12	01.13	01.14	01.15	01.16	01.17
	3	08	03.02	02.03	02.04	02.05	02.06	02.07	02.08
	4	12	03.11	03.12	03.13	03.14	03.15	03.16	03.17
	5	16	04.02	04.03	04.04	04.05	04.06	04.07	04.08
	6	20	05.11	05.12	05.13	05.14	05.15	05.16	05.17
	7	24	06.02	06.03	06.04	06.05	06.06	06.07	06.08
	8	28	07.11	07.12	07.13	07.14	07.15	07.16	07.17
	9	32	08.02	08.03	08.04	08.05	08.06	08.07	08.08
	10	36	09.11	09.12	09.13	09.14	09.15	09.16	09.17
	11	40							
	12	44							
	13	48							
14B	1	01	10.02	10.03	10.04	10.05	10.06	10.07	10.08
	2	05	11.11	11.12	11.13	11.14	11.15	11.16	11.17
	3	09	12.02	12.03	12.04	12.05	12.06	12.07	12.08
	4	13	13.11	13.12	13.13	13.14	13.15	13.16	13.17
	5	17	14.02	14.03	14.04	14.05	14.06	14.07	14.08
	6	21	15.11	15.12	15.13	15.14	15.15	15.16	15.17
	7	25	16.02	16.03	16.04	16.05	16.06	16.07	16.08
	8	29	17.11	17.12	17.13	17.14	17.15	17.16	17.17
	9	33	18.02	18.03	18.04	18.05	18.06	18.07	18.08
	10	37	19.11	19.12	19.13	19.14	19.15	19.16	19.17
	11	47	↑ ↑						
	12	45							
	13	49							

Drążek podwajający	Położenie H	Wyjście	Numer grupy *SP* 0	1	2	3	4	5	6
14H	1	02	20.02	20.03	20.04	20.05	20.06	20.07	20.08
	2	06	21.11	21.12	21.13	21.14	21.15	21.16	21.17
	3	10	22.02	22.03	22.04	22.05	22.06	22.07	22.08
	4	14	23.11	23.12	23.13	23.14	23.15	23.16	23.17
	5	18	24.02	24.03	24.04	24.05	24.06	24.07	24.08
	6	22	25.11	25.12	25.13	25.14	25.15	25.16	25.17
	7	26	26.02	26.03	26.04	26.05	26.06	26.07	26.08
	8	30	27.11	27.12	27.13	27.14	27.15	27.16	27.17
	9	34	28.02	28.03	28.04	28.05	28.05	28.07	28.08
	10	38	29.11	29.12	29.13	29.14	29.15	29.16	29.17
	11	42							
	12	46							
	13	50							
14B	1	03	30.02	30.03	30.04	30.05	30.06	30.07	30.08
	2	07	31.11	31.12	31.13	31.13	31.13	31.16	31.17
	3	11	32.02	32.03	32.04	32.05	32.06	32.07	32.08
	4	15	33.11	33.12	33.13	33.14	33.15	33.16	33.17
	5	19	34.02	34.03	34.04	34.05	34.06	34.07	34.08
	6	23	35.11	35.12	35.13	35.14	35.15	35.16	35.17
	7	27	36.02	36.03	36.04	36.05	36.06	36.07	36.08
	8	31	37.11	37.12	37.13	37.14	37.15	37.16	37.17
	9	35	38.02	38.03	38.04	38.05	38.06	38.07	38.08
	10	39	39.11	39.12	39.13	39.14	39.15	39.16	39.17
	11	43							
	12	47							
	13	51							

—Numer łącznika w grupie sekcji drugiej

—Numer grupy *SS* sekcji drugiej

Uwaga: W każdej ramie są zainstalowane po dwie grupy *SS* w następujący sposób: 00 i 01; 02 i 03; 04 i 05 itd. Łączniki są oznaczone numerami $V_{00} \div V_{17}$. Łączniki V_{00} do V_{08} należą do *SS* parzystych: 00,02 itd., natomiast $V_0 \div \acute{N}_{18}$ — do nieparzystych: 01, 03 itd. W tablicy nie występują łączniki o numerach 00, 01 oraz 09, 10, ponieważ są to łączniki szczytowe wtórne (por. tablica 3.10).

tym przypadku zakładamy brak wolnego łącza szczytowego wtórnego, które zapewniałoby połączenie pośredniczącej *SP* z *SS* o wolnym wyjściu w żądanym kierunku (rys. 3.10c). Wobec tego wyznacza się bezpośrednie łącze międzysekcyjne łączące grupę pośredniczącą *SP* z grupą *SS* dysponującą wolnym łączem w tym kierunku. Proces ten nosi nazwę **t r z e c i e j k o l e j n o ś c i w y b o r u**.

Ze względu na to, że wybór w trzeciej kolejności powoduje zajęcie w pośredniczącej *SP* bezpośredniego łącza międzysekcyjnego, powinien on być realizowany tylko wówczas, gdy zawiodą dwie poprzednie możliwości. To wyjaśnia, dlaczego droga trzeciego wyboru jest realizowana po wyczerpaniu innych możliwości.

W tablicy 3.8 zostały zawarte szczegółowe informacje dotyczące powiązania bezpośrednimi łączami międzysekcyjnymi poszczególnych grup *SP* z grupami *SS* w odmianie bloku typu 2080 o 7 *SP* i 40 *SS*. Tablicę tę odczytuje się następująco: grupa *SP 00* jest powiązana łączem bezpośrednim z grupą *SS 19* w ten sposób, że łącze to jest dołączone do 37 wyjścia grupy *SP 00* oraz do 11 łącznika w *SS 19*.

Wzajemne powiązania grup *SP* łączami szczytowymi zestawione są w tablicy 3.9 dla przypadku występowania 7 grup *SP* i 8 łączników szczytowych w grupie. Zaznaczony w tej tablicy strzałkami przykład interpretuje się następująco: *SP 00* jest za pośrednictwem swego *49* wyjścia powiązana łączem szczytowym z grupą

T a b l i c a 3.9

Powiązanie wzajemne grup *SP* łączami szczytowymi w bloku typu 2080 (7 *SP*, 8 *SE*)

Drążek podwajający	Położenie B	Wyjście	Grupa sekcji pierwszej (*SP*)							Drążek podwajający	Położenie H	Wyjście	Grupa sekcji drugiej (*SS*)						
			0	1	2	3	4	5	6				0	1	2	3	4	5	6
	11	40	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	00.00		11	42	03.02	04.02	05.02	06.02	00.02	01.02	02.02
14H	12	44	05.04	06.04	00.04	01.04	02.04	03.04	04.04		12	46	01.05	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	00.05
	13	48	03.06	04.04	05.06	05.06	00.06	01.05	02.06	14H	13	50	05.07	06.07	00.07	01.07	02.07	03.07	04.07
	11	41	02.01	03.01	04.01	05.01	06.01	00.01	01.01		11	43	04.03	05.03	06.03	00.03	01.03	02.03	03.03
14B	12	45	06.04	00.04	01.04	02.04	03.04	04.04	05.04	14B	12	47	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	00.05	01.05
	13	49	04.06	05.06	06.06	00.06	01.06	02.06	03.06		13	51	06.07	00.07	01.07	02.07	03.07	04.07	05.07

↑ ↑
—Numer łącznika szczytowego
—Numer grupy *SP*

T a b l i c a 3.10

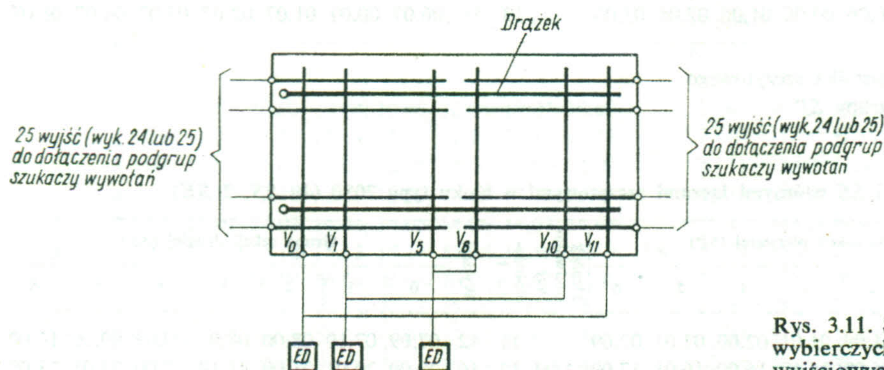
Powiązanie grup *SP* z grupami *SS* wtórnymi łączami szczytowymi w bloku typu 2080 (40 *SS*, 2 *SE*)

Drążek podwajający	Położenie B	Wyjście	Grupa sekcji pierwszej (*SP*)							Drążek podwajający	Położenie H	Wyjście	Grupa sekcji drugiej (*SS*)						
			0	1	2	3	4	5	6				0	1	2	3	4	5	6
	11	40	00.00	00.01	01.09	01.01	02.00	02.01	02.09		11	42	07.09	07.10	08.00	08.01	09.09	09.10	10.00
14H	12	44	14.00	14.01	15.09	15.10	16.00	16.01	17.09	14H	12	46	20.00	20.01	21.09	21.10	22.00	22.01	23.09
	13	48	27.09	27.10	28.00	28.01	29.09	29.10	30.00		13	50	34.00	34.01	35.09	35.10	36.00	36.01	37.09
	11	41	03.10	04.00	04.01	05.09	05.10	06.00	06.01		11	43	10.01	11.09	11.10	12.00	12.01	13.09	13.10
14B	12	45	17.10	18.00	18.01	19.09	19.10			14B	12	47	23.10	24.00	24.01	25.09	25.10	26.00	26.01
	13	49	30.01	31.09	31.10	32.00	32.01	33.09	33.10			51	37.10	38.00	38.01	39.09	39.10		

↑ ↑
—Numer łącznika szczytowego wtórnego
—Numer grupy *SS*

SP 04, przy czym łącze to jest dołączone do łącznika szczytowego 06 w *SP 04*. Warto podkreślić, że podane w tej tablicy wyjścia 40÷51 są wyjściami lewej połówki rozcięcia grup wielokrocia 12 wyjść. Powiązania pomiędzy grupami *SP* a grupami *SS* za pomocą łączy szczytowych wtórnych pokazane są w tablicy 3.10. I tak na przykład, jak to wynika z tablicy, łącznik wtórny szczytowy *01* w *SS 30* jest dostępny z *SP 00* za pośrednictwem wyjścia *49*. Drugi spośród dwu łączników szczytowych wtórnych tej samej grupy (*SS 30*) oznaczony numerem *00*, dostępny jest z *SP 06* poprzez wyjście *48*. Występujące w tej tablicy wyjścia *40÷51*, poprzez które osiąga się łączniki szczytowe wtórne, należą oczywiście do prawych połówek rozciętego na tych pozycjach wielokrocia w odpowiednich grupach *SP*.

Zwróćmy uwagę, że łączniki wtórne mają — w zależności od numeru grupy — numerację *00*, *01*, albo *09*, *10*. Wynika to stąd, że jak to poprzednio wspomniano, w jednej ramie umieszczone są dwie grupy sekcji drugiej. Numeracja odnosi się więc do kolejnych łączników w ramie, a nie w obrębie grupy sekcji drugiej.



3.6. Struktura bloków wybierczych rejestrów wyjściowych

W przeciwieństwie do bloków abonenckich i bloków grupowych, bloki wybiercze rejestrów uczestniczą tylko w tej fazie zestawiania połączenia, w której bierze udział rejestr. Z tego powodu są one zaliczane przez Producenta do urządzeń sterujących centrali.

Struktura bloku wybierczego rejestrów (zwanego również szukaczem rejestrów) jest przedstawiona na rys. 3.11. Blok ten jest blokiem jednosekcyjnym, wyposażonym w 12 łączników. Wielokrocie poziome wyjść wybieraka podzielone jest na dwie części. Sześć mostków ma dostęp do każdej z połówek wielokrocia. Szyny stykowe mostków obu połówek ramy są ze sobą połączone równolegle parami, a każda taka para łączników związana jest z jednym rejestrem (*ED*). W jednym z typowych wykonań blok wybierczy rejestrów jest obsługiwany przez wybierak krzyżowy o 13 drążkach, przy czym w 12 drążkach wykorzystuje się dwa ich położenia, a w 13 tylko jedno. W ten sposób blok wybierczy zapewnia dostęp 50 wejściom do 6 rejestrów przy spełnieniu warunku komutacji 10-przewodowej. Stosuje się również wykonania bloku szukaczy rejestrów o 36 wejściach. Do wejść bloku rejestrów są dołączone szukacze wywołań poprzez tzw. zespoły rejestrowe (por. rys. 3.1). Konstrukcyjnie zespoły rejestrowe (*JE*) związane z wejściami bloku są

Rys. 3.11. Struktura bloków wybierczych (tzw. szukaczy) rejestrów wyjściowych

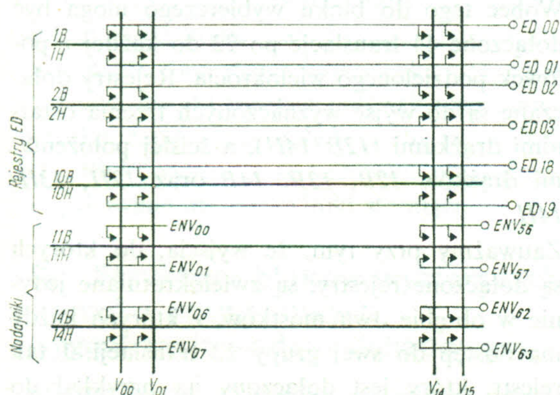
umieszczone w tej samej ramie, w której znajduje się wybierak krzyżowy bloku szukacza rejestrów i układ sterujący tym wybierakiem.

Ogólna liczba rejestrów przewidywana dla całej centrali jest obsługiwana przez bloki wybiercze rejestrów, z których każdy zapewnia

dostęp do 6 rejestrów. Liczbę bloków wybierczych rejestrów określa się więc przez podzielenie ogólnej liczby rejestrów przez 6. W celu dobrego wykorzystania rejestrów (i tym samym zmniejszenia ogólnej ich liczby) pożądane jest, aby możliwie największa liczba abonentów (ewentualnie wszyscy) miała dostęp do jak największej liczby rejestrów (najkorzystniej do wszystkich). Ze struktury bloku abonenckiego wynika, że każde łącze abonenckie ma dostęp do wszystkich grup sekcji pierwszej swego bloku 1000 NN, a więc tym samym do wszystkich szukaczy wywołań. Aby spełnić omawiany warunek dostępności abonentów całej centrali do dużej grupy rejestrów, należy zapewnić szukaczom wywołań wszystkich bloków 1000 NN dostęp do dużej liczby (najlepiej do wszystkich) bloków wybierczych rejestrów. W tym celu do każdego takiego bloku powinny być dołączone szukacze wywołań pochodzące z różnych bloków 1000 NN. Sposób realizacji tego zadania omawiamy w p. 3.12.

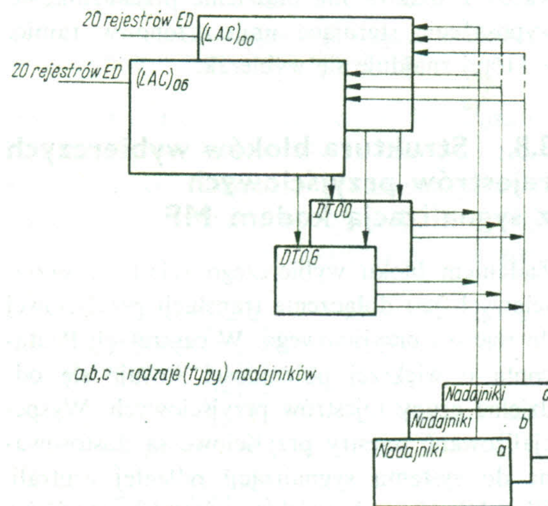
3.7. Struktura bloków wybierczych nadajników i odbiorników

Zadaniem bloków wybierczych nadajników *LAC* jest dołączenie do rejestru wyjściowego określonego rodzaju nadajnika (np. nadajnika sygnałów kodem MF, nadajnika impulsów dekadowych itp.). Bloki te nazywane są również



Rys. 3.12. Struktura bloków wybierczych nadajników

blokami urządzeń pomocniczych albo szukaczami pomocniczymi. Blok wybieraczy nadajników (rys. 3.12) składa się z wybieraka krzyżowego o komutacji 10-przewodowej. Zastosowany wybierak jest wyposażony w 16 mostków i 14 drążków. Pierwsze 10 drążków wykorzystuje się do wyznaczania wyjść, do których dołączone są rejestry. Ponieważ drążek ma dwa położenia, do bloku nadajników i odbiorników może być dołączone $2 \times 10 = 20$ rejestrów. Nadajniki (odbiorniki) są dołączane do wyjść sterowanych czterema ostatnimi drążkami (*11B* do *14B* oraz *11H* do *14H*), wyznaczającymi 8 wyjść. Ponieważ wielokrocie poziome ostatnich 8 wyjść jest rozdzielone co 2 mostki, łączna liczba wyjść służących dołączaniu nadajników (odbiorników) wynosi $8 \times 8 = 64$. Oczywiście ta sama grupa nadajników może być osiągana z kilku bloków (rys. 3.13) dzięki zwielokrotnieniu w obrębie kilku



Rys. 3.13. Zasada dostępu kilku bloków wybierczych nadajników do grupy nadajników

bloków wyjść, do których są dołączone te nadajniki. Liczba bloków mających dostęp do tych samych nadajników zależy przede wszystkim od czasu pracy danego rodzaju nadajnika (odbiornika). Maksymalna liczba rodzajów nadajników, które mogą być dołączone do bloku nie może przekraczać trzech.

Ponieważ pewna liczba bloków wybierczych może usiłować zająć jednocześnie ten sam nadajnik, konieczne jest zabezpieczenie przed jednoczesnym zajęciem tego samego nadajnika przez dwa lub większą liczbę bloków. Zabezpieczenie to jest realizowane za pomocą układów próby podwójnej *) pokazanych symbolicznie na rys. 3.13 (*DT 00*, *DT 06*). Zrealizowane jest również zabezpieczenie przed zajęciem tego samego rejestru przez 2 mostki różnych połówek wybieraka.

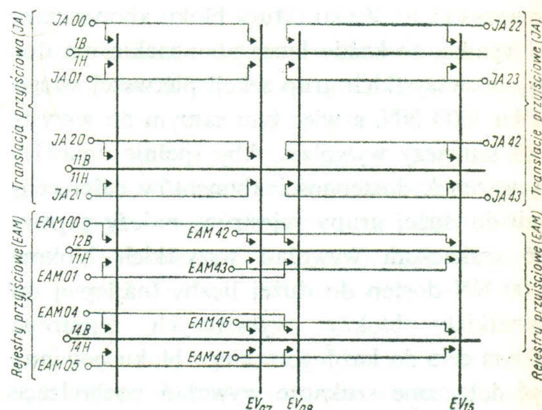
Omawiane bloki wybiercze mogą być również stosowane w celu dołączenia do rejestrów wyjściowych odbiorników częstotliwościowego kodu klawiaturowego, jeśli w sieci abonenckiej stosowane są aparaty z klawiaturą wybierczą MF. W małych centralach zarówno odbiorniki, jak i nadajniki mogą być dołączone do tego samego bloku pod warunkiem, że liczba rodzajów tych urządzeń nie będzie większa od trzech. Każdy z bloków ma oddzielne przekaźnikowe wyposażenie sterujące umieszczone w ramie, w której znajduje się wybierak.

3.8. Struktura bloków wybierczych rejestrów przyjściowych z sygnalizacją kodem MF

Zadaniem bloku wybierczego rejestrów przyjściowych jest dołączenie translacji przyjściowej do rejestru przyjściowego. W centralach Pentaconta o większej pojemności stosuje się oddzielne grupy rejestrów przyjściowych. Wyspecjalizowane rejestry przyjściowe są dostosowane do systemu sygnalizacji odległej centrali. W zależności od rodzaju rejestrów przyjściowych stosowane są dwie odmiany bloków wybierczych tych rejestrów.

Pierwsza z nich jest wykorzystywana do dołączania translacji przyjściowych do rejestrów przyjściowych „dekadowych" tj. dostosowanych do współpracy z centralą o sterowaniu bezpośrednim (np. systemu 32AA — 32AB), druga zaś do dołączania odpowiednich translacji przyjściowych (kodu MF) do rejestrów przyjściowych dostosowanych do współpracy z centralą o sygnalizacji kodem wieloczęstotliwościowym.

Bloki wybiercze rejestrów przyjściowych o sygnalizacji kodem MF (rys. 3.14), zwane również



Rys. 3.14. Struktura bloku wybierczego rejestrów przyjściowych o sygnalizacji MF

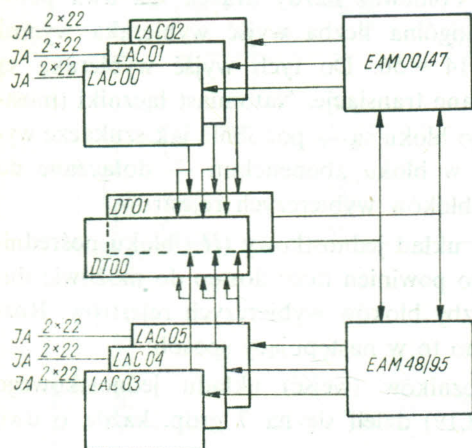
szukaczami rejestrów przyjściowych, są budowane z wybieraków krzyżowych o 16 mostkach i 14 drążkach. Jedenaście drążków dwupołożeniowych wykorzystuje się do wyznaczania wyjść, do których są dołączone translacje przyjściowe. Wielokrocie poziome w obrębie pierwszych 22 wyjść (11 drążków) jest rozdzielone w środku na dwie części (lewą i prawą), z których każda jest obsługiwana przez 8 mostków. Wobec tego do bloku wybierczego mogą być dołączone 44 translacje po 22 do każdej z połówek podzielonego wielokrocia. Rejestry dołączane są do wyjść wyznaczonych trzema ostatnimi drążkami (*12B*/*14H*), a ściślej położeniami drążków *12B*, *13B*, *14B* oraz *12H*, *13H*, *14H*.

Zauważmy przy tym, że wyjścia, do których są dołączone rejestry, są zwielokrotniane jedynie w obrębie dwu mostków, z których każdy ma dostęp do swej grupy 22 translacji. I tak rejestr, który jest dołączony na przykład do wyjścia wyznaczanego dolnym położeniem 12

*) W literaturze używa się również terminów próba równoczesna, próba jednoczesności.

drążka (*12B*) w mostku EV_{00}, jest również dołączony do wyjścia wyznaczanego dolnym położeniem 12 drążka (*12B*) w mostku EV_{08}. Dysponując w każdym mostku 6 wyjściami dla dołączenia rejestrów, każda z ośmiu tak utworzonych par mostków ma dostęp do 6 rejestrów; ostatecznie więc pojedynczy blok wybierczy zapewnia 44 translacjom dostęp do $6 \times 8 = 48$ rejestrów przyjściowych.

Do tej samej grupy 48 rejestrów mają dostęp co najmniej 3 bloki wybiercze — tak więc łącznie $44 \times 3 = 132$ translacje mogą mieć dostęp do 48 rejestrów (rys. 3.15). W zależności

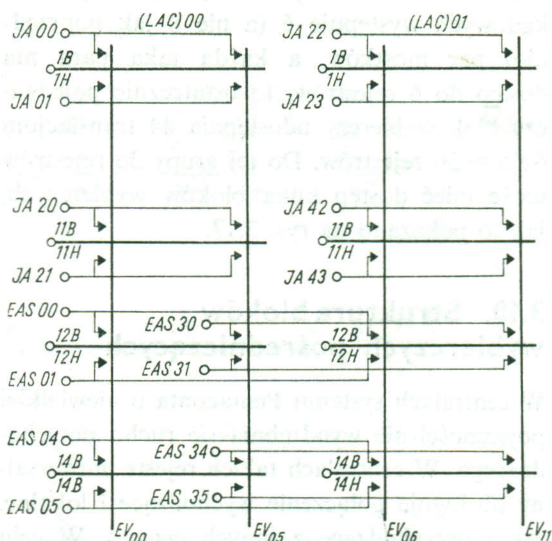


Rys. 3.15. Zasada dostępu kilku bloków wybierczych rejestrów przyjściowych do grupy tych rejestrów

od potrzeb ruchowych liczba bloków wybierczych mających dostęp do tej samej grupy 48 rejestrów przyjściowych może być odpowiednio zwiększona. Zajęciu tego samego rejestru przez dwa różne bloki wybiercze, albo przez dwa mostki różnych połówek tego samego bloku, zapobiegają układy próby podwójnej (DT). Bloki wybiercze są sterowane przez przyporządkowane im przekaźniki sterujące.

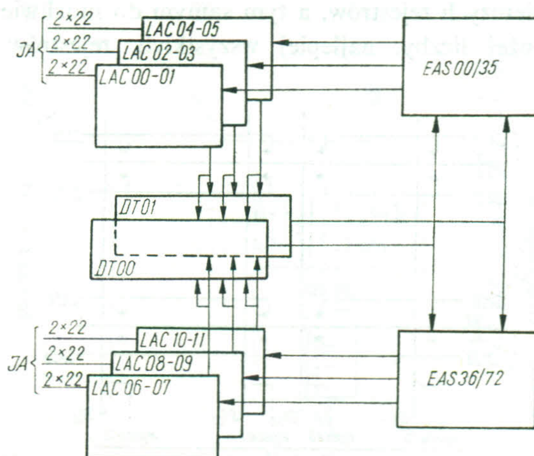
3.9. Struktura bloków wybierczych rejestrów przyjściowych z sygnalizacją kodem dekadowym

Strukturę bloku wybierczego rejestrów przyjściowych dostosowanego do sygnalizacji za pomocą impulsów dekadowych (zwanego również szukaczem rejestrów przyjściowych dekadowych) przedstawiono na rys. 3.16. Wybierak krzyżowy, który wykorzystuje się do budowy



Rys. 3.16. Struktura bloków wybierczych rejestrów przyjściowych o sygnalizacji dekadowej

tego bloku, jest wyposażony w 14 drążków i 12 mostków. Pierwszych 11 dwupołożeniowych drążków wyznacza w każdej połówce rozciętego wielokrocia po 22 wyjścia, a więc łącznie 44 wyjścia. Do wyjść tych dołączone



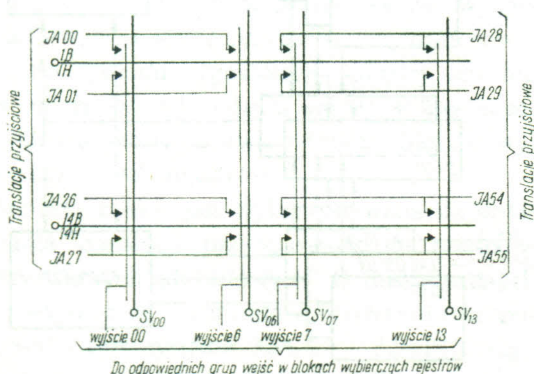
Rys. 3.17. Zasada dostępu kilku bloków wybierczych do grupy rejestrów przyjściowych o sygnalizacji dekadowej

są 44 translacje przyjściowe. Natomiast wyjścia wyznaczane drążkami *12B/14H* wykorzystuje się dla dołączenia rejestrów przyjściowych według zasady omówionej w poprzednim punkcie. Ponieważ w bloku rejestrów przyjściowych dekadowych występuje 6 (a nie 8 jak poprzednio) par mostków, a każda taka para ma dostęp do 6 rejestrów, to ostatecznie pojedynczy blok wybierczy udostępnia 44 translacjom 6×6 = 36 rejestrów. Do tej grupy 36 rejestrów może mieć dostęp kilka bloków wybierczych, jak to pokazano na rys. 3.17.

3.10. Struktura bloków wybierczych pośredniczących

W centralach systemu Pentaconta o niewielkiej pojemności nie wyodrębnia się ruchu przychodzącego. W centralach takich rejestr uniwersalny obsługuje połączenie wychodzące i lokalne, jak i przychodzące z innych central. W celu dołączania translacji przyjściowych do rejestrów uniwersalnych stosuje się jednosekcyjny blok pośredniczący.

Zadaniem takiego bloku wybierczego, do którego wejść dołączone są translacje przyjściowe, zaś do wyjść — wejścia do bloku wybierczego rejestrów, jest umożliwienie translacjom przyjściowym dostępu do dużej liczby bloków wybierczych rejestrów, a tym samym do możliwie dużej liczby, najlepiej wszystkich, rejestrów.

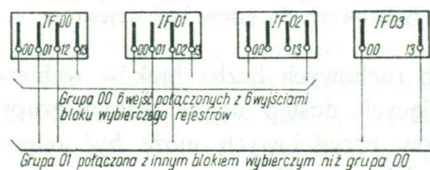


Rys. 3.18. Układ jednostkowy bloku wybierczego pośredniczącego

Blok wybierczy pośredniczący uniwersalny składa się z pewnej liczby układów jednostkowych, zwanych szukaczami pośrednimi. Liczba tych szukaczy nie jest stała i zależy od potrzeb ruchowych. Układy te są obsługiwane przez dwa cechowniki. Każdy układ jednostkowy (szukacz pośredni) jest zbudowany na wybieraku krzyżowym. Wybierak ten (rys. 3.18) jest wyposażony w 14 drążków i 14 mostków. Wielokrocie poziome jest rozdzielone w środku na dwa wielokrocia (lewe i prawe), z których każde jest obsługiwane przez 7 mostków. Komutacja w bloku pośredniczącym jest 10-przewodowa. Ponieważ każdy drążek ma dwa położenia, ogólna liczba wyjść wybieraka wynosi 2×2×14 = 56. Do tych wyjść wybieraka są dołączane translacje. Natomiast łączniki (mostki) tego bloku są — podobnie jak szukacze wywołań w bloku abonenckim — dołączane do wejść bloków wybierczych rejestrów.

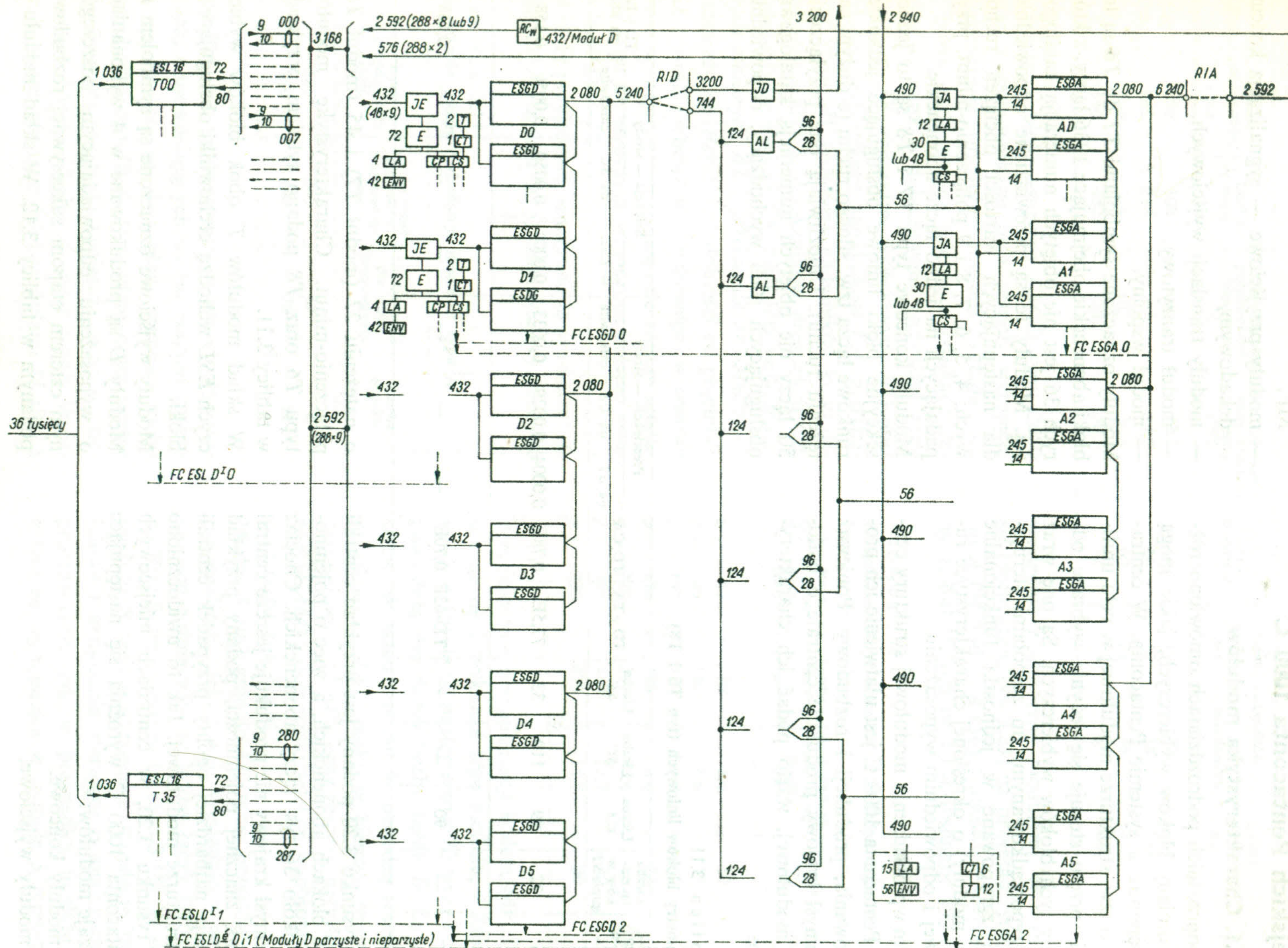
Każdy układ jednostkowy (*IF*) bloku pośredniczącego powinien mieć dostęp do możliwie dużej liczby bloków wybierczych rejestrów. Rozwiązano to w następujący sposób:

14 łączników (wejść) układu jednostkowego (rys. 3.19) dzieli się na 7 grup, każda o dwu



Rys. 3.19. Zasada tworzenia grup 6-wejściowych zapewniających dostęp do grupy 42 rejestrów

łącznikach — po jednym z każdej połówki wielokrocia (SV_{00}/SV_{13}, SV_{01}/SV_{12} itd.). Trzy takie grupy — po 2 łączniki pochodzące z różnych układów jednostkowych *IF* — dołącza się do grupy 6 wejść danego bloku wybierczego rejestrów. W ten sposób każdy z układów jednostkowych bloku pośredniczącego ma dostęp do 7 bloków wybierczych rejestrów, a więc maksimum do 42 rejestrów.



Rys. 3.20. Modułowa struktura central Pentaconta

3.11. Modułowa struktura central miejskich Pentaconta 1000 C

3.11.1. Charakterystyka modułów

W poprzednich podrozdziałach omówiono różne odmiany bloków wybierczych, jakie mogą występować w systemie Pentaconta. W centralach o tzw. strukturze modułowej w celu unifikacji sprzętu stosuje się jedynie wybrane odmiany tych bloków wybierczych. Są one wraz z przyporządkowanymi im zespołami sterującymi zgrupowane w jednostki funkcjonalne (tzw. moduły) o określonej charakterystyce ruchowej i odpowiednim wyposażeniu.

Celem wprowadzenia modułowej struktury central Pentaconta 1000 C jest ułatwienie ich projektowania, produkcji i rozbudowy. Ponieważ przemysł krajowy produkuje centrale o budowie modułowej, warto podać ich charakterystykę.

— moduły przyjściowe — sygnalizacja kodem MF,
— moduły przyjściowe — sygnalizacja kodem dekadowym,
— moduły translacji wyjściowych,
— moduł tranzytowy,
— moduł wspólny.

Moduły oznaczone symbolami *T1* do *T6* są to bloki abonenckie obejmujące 1036 łączy, z których 36 jest nie objętych numeracją katalogową. Moduły te są przewidziane odpowiednio dla następujących wartości obciążeń ruchowych: 4, 5, 6, 7, 8 i 9 połączenio-minut, przypadających na jedno łącze abonenckie.

Moduły końcowe typu *T7* i *T8* są to jednosekcyjne bloki liniowe obsługujące jednokierunkowe łącza tzw. silnego ruchu (o dużym natężeniu ruchu). Umożliwiają one przyłączenie 50 łączy nie objętych numeracją katalogową, obsługujących ruch wychodzący, odpowiednio

Tablica 3.11
Parametry bloków liniowych (typ T6 i T8)

Typ bloku *ESL*	Liczba łączników w gupie *ST*	Liczba *CA*	Liczba *SC*	Liczba *SE*	TD+TA	TD/CA	Preselekcja — straty			Selekcja — straty			TD+TA na ab.
							na *ST*	na *CA*	całkowite	w *ESL*	na *SC*	całkowite	
T6 1036 linii	22	99	110	33	77,5E	0,78E	0,0004	0,0029	0,0033	0,0004	0,0050	0,0056	0,158
T8 100 linii	—	90	—	—	TD-63E	0,70E	—	—	—	—	—	—	0,638

Na rysunku 3.20 podany jest przykład centrali o 36 blokach abonenckich, a więc o pojemności około 36 tys. łączy abonenckich. Chociaż przemysł krajowy nie produkuje jeszcze central o tak znacznej pojemności, podany przykład ujmuje najbardziej ogólny przypadek centrali o strukturze modułowej. Jak to uwidoczniono na rysunku 3.20, w centralach miejscowych Pentaconta 1000 C wyróżnia się następujące rodzaje modułów:

— moduły końcowe,
— moduły wyjściowe,

o natężeniu 27 (moduł *T7*) i 45 (moduł *T8*) połączenio-minut. Charakterystykę modułów typu *T6* oraz *T8* podano tytułem przykładu w tablicy 3.11.

W skład modułów *T* obok bloków wybierczych *ESL* wchodzą cechowniki obsługujące te bloki.

Moduły wyjściowe oznaczone są symbolem *D*. Moduły *D* są produkowane w 4 wykonaniach o wyposażeniu odpowiadającym poszczególnym czterem etapom sukcesywnej rozbudowy, podanym w tablicy 3.12. W skład modułu *D*

Tablica 3.12
Wykonanie (etapy rozbudowy) modułów typu D

Etap	Ruch przychodzący [Erl]	Liczba wejść	Liczba zespołów połączenioych lokalnych *AL*	Ruch obsługiwany przez rejestry [Erl]	Liczba rejestrów	Liczba nadajników		Liczba przekaźników *Rcm*	Liczba stojaków
						MF	dekadowych		
a	80	108	40	12.1	24	12	20	216	18
b	165	216	60	24,2	36	18	28	216	20
c	240	324	102	36,4	60	24	36	432	31
d	330	432	124	50	72	28	42	432	33

wchodzą 2 bloki grupowe *ESGD* typu 2080 wraz z cechownikami oraz zespoły sterujące. Wyposażenie modułu również składa się z bloku wybierczego rejestrów (szukacz rejestrów) wraz z dołączonymi zespołami rejestrowymi *JE*, rejestrami wyjściowymi *ED* oraz z bloku wybierczego nadajników *LA*, nadajników kodu MF (*ENVM*), nadajników kodu dekadowego *ENVS*, dołączników preselekcji *CP*, dołączników selekcji *CS*, zespołów połączeniowych lokalnych *AL* i przekaźników odłącznych przewodu *m* (*Rcm*). W zależności od pojemności centrali i obciążenia ruchowego, w centrali może występować od jednego do sześciu modułów typu *D*. Moduły te oznaczone kolejno symbolami *D0*÷*D5*.

Moduły przyjściowe oznaczane są symbolem *A*. Moduł *A* (tablica 3.13), załatwiający ruch do

Tablica 3.13
Wykonania (etapy rozbudowy) modułów typu A

Etap	Ruch przychodzący [Erl]	Liczba wejść dla ruchu przychodzącego	Liczba wejść dla ruchu przelewowego	Liczba stojaków
a	165	245	14	6
b	330	490	28	12

330 Erl, jest produkowany w dwóch wykonaniach, odpowiadających dwóm etapom rozbudowy. Zawiera on dwa bloki grupowe ruchu przychodzącego (*ESGA*) o identycznej liczbie (2080 wyjść), jak bloki wybiercze ruchu wychodzącego *ESGD*. Moduł *A* jest z reguły skojarzony z omawianymi dalej modułami *M* albo *S* względnie z obu tymi modułami, co oznacza się (nomogram rys. 3.21) na przykład symbolami *A* (*M0*) albo *A* (*S0*). Całkowicie wyposażony moduł *M* (tablica 3.14) obsługuje 490 łączy

Tablica 3.14
Wykonania (etapy rozbudowy) modułów typu M

Etap	Ruch przychodzący [Erl]	Liczba łączy (wejść)	Ruch obsługiwany przez rejestry [Erl]	Liczba rejestrów	Liczba stojaków
a	45	70	2,6	10	5
b	89	140	4,6	15	7
c	132	210	9,0	20	9
d	176	280	9,0	20	11
e	220	350	12,6	25	13
f	265	420	15,7	30	15
g	330	490	15,7	30	16

przyjściowych o sygnalizacji kodem MF. Przewiduje się 7 wykonań tego modułu, z których każde różni się od następnego o 70 łączy i o odpowiednią dla danej liczby łączy liczbą rejestrów. W skład modułu *M* wchodzą translacje przyjściowe (*JA*), bloki wybiercze rejestrów przyjściowych (*LAC*), oraz rejestry przyjściowe MF (*EAM*) i dołączniki selekcji współpracujące z rejestrami *EAM*.

Moduł *S* obsługuje do 490 łączy przyjściowych o sygnalizacji dekadowej. Występuje w wykonaniach różniących się liczbą łączy (skokowo co 70) i liczbą rejestrów (tablica 3.15). W skład modułu *S* wchodzą również translacje przyjściowe i urządzenia sterujące o analogicznym przeznaczeniu jak w przypadku modułu *M*, z tym że występujące w module *S* rejestry są

MODUŁY T

T1 do T6

T7 albo T8

f e d c b a

00

ESL

Liczba tysięcy lub ilość mostków SPA

Ilość wyjść ESL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

2 PM(T7)

4,5 PM(T8)

4 PM(T1)

5 PM(T2)

6 PM(T3)

7 PM(T4)

8 PM(T5)

9 PM(T6)

500 1000 1500 2000 2500

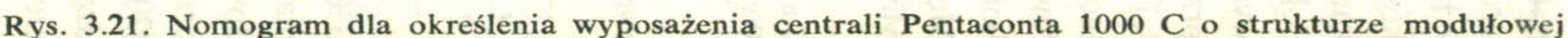
MODUŁY WYJŚCIOWE D	Ilość wejść	108	216	324	432	540	648	756	864	872	1080	1188	1295	1404	1512	1620	1728	1836	1944	2052	2160	2268	2376	2484	2592
	UCD-ESGD	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
		D(0)				D(1)				D(2)				D(3)				D(4)				D(5)			

MODUŁY PRZYJŚCIOWE MF	JA-UCA	M(0)							M(1)							M(2)							M(3)							M(4)							M(5)						
		a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g
	Liczba grup po 70 JA	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7

MODUŁY PRZYJŚCIOWE MF	Ilość wejść	245	490	735	930	1225	1470	1715	1960	2205	2450	2695	2940
	ESGA	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
		A(M0)		A(M1)		A(M2)		A(M3)		A(M4)		A(M5)	

MODUŁY PRZYJŚCIOWE S×S (dekadowe)	JA-UCA	S(0)							S(1)							S(2)							S(3)							S(4)							S(5)						
		a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g
	Liczba grup po 70 JA	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7

MODUŁY PRZYJŚCIOWE S×S (dekadowe)	Ilość wejść ESGA	245	490	735	930	1225	1470	1715	1960	2205	2450	2695	2940
	ESGA	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
		A(S0)		A(S1)		A(S2)		A(S3)		A(S4)		A(S5)	



Rys. 3.21. Nomogram dla określenia wyposażenia centrali Pentaconta 1000 C o strukturze modułowej

T a b l i c a 3.15
Wykonania (etapy rozbudowy) modułów typu S

Etap	Ruch przychodzący [Erl]	Liczba wejść	Ruch obsługiwany przez rejestry (Erl)	Liczba rejestrów	Liczba stojaków
a	45	70	3,8	12	6
b	89	140	7,6	18	9
c	132	210	11,8	24	12
d	175	280	16,2	30	15
e	220	350	20,6	36	18
f	265	420	25,0	42	21
g	310	490	28,7	48	24

dostosowane do sygnalizacji dekadowej, a dołączniki selekcji są dostosowane do współpracy z tego typu rejestrami.

Moduł translacji wyjściowych (o symbolu *JD*) zawiera stojaki translacji wyjściowych różnych rodzajów. Translacje są dołączane do zwielokrotnionych wyjść bloków wybierczych grupowych *ESGD* (translacje wyjściowe z zaliczaniem jednokrotnym i wielokrotnym, translacje do służb specjalnych itp.).

Moduł tranzytowy, oznaczony symbolem *TR*, zawiera nadajniki obydwu rodzajów (*MF* i dekadowe) oraz bloki wybiercze *LAC* tych nadajników. Moduł ten współpracuje z rejestrami przyjściowymi *EAM* i *EAS*. Umożliwia on załatwianie ruchu tandemowego, przy założeniu, że ruch ten wynosi 20% ruchu przychodzącego skierowanego do rejestrów przyjściowych

T a b l i c a 3.16
Wyposażenie i parametry modułu TR w zależności od liczby modułów A

Liczba modułów A	Ruch tranzytowy [Erl]	Sygnalizacja wyłącznie dekadowa		Sygnalizacja wyłącznie MF	
		obciążenie [Erl]	liczba nadajników	obciążenie [Erl]	liczba nadajników
1	62,7	5,7	14	3,2	11
2	125,4	11,5	24	6,4	16
3	188,1	17,2	32	9,7	21
4	250,8	22,9	40	12,8	25
5	313,5	28,7	48	16,0	30
6	376,2	34,5	53	18,8	33

wchodzących w skład modułów *M* oraz *S*. Do modułu tranzytowego może być dołączonych 56 nadajników. Wyposażenie modułu *TR* określa się w zależności od liczby modułów w sposób przedstawiony w tablicy 3.16.

Moduł wspólny, oznaczony symbolem *PC*, zawiera liczniki abonenckie, zespoły dróg sygnałowych, urządzenia zasilające, urządzenia dla potrzeb utrzymania, przełącznice pośredniczące (łączy wychodzących z *ESGD* i *ESGA*) oraz przełącznice główne.

W danych technicznych dotyczących tego modułu podaje się również zestawy kabli stojakowych i instalacyjnych oraz zasady rozprowadzania zasilania.

3.11.2. Zasady określania wyposażenia centrali o strukturze modułowej

Wyposażenie centrali w moduły określonego rodzaju wyznacza się na podstawie trzech następujących parametrów:

— pojemności centrali, tj. liczby bloków tysięcznych (liniowych) przy założonym natężeniu ruchu generowanym przez jednego abonenta w obu kierunkach (przyjmując równomierny rozdział tego ruchu w obu kierunkach),
— liczby translacji każdego rodzaju dla ruchu przychodzącego z sygnalizacją kodem MF lub sygnalizacją dekadową,
— liczby translacji każdego rodzaju dla ruchu wychodzącego z sygnalizacją kodem MF lub dekadową.

Pierwszy z tych parametrów określa liczbę modułów końcowych i liczbę modułów wyjściowych. Sposób uzależnienia liczby modułów typu *D* od liczby modułów typu *T* został wyjaśniony na rys. 3.21. Warto zwrócić uwagę, że np. oznaczenie *D(2)* na tym nomogramie wskazuje, że danej liczbie bloków abonenckich (modułów typu *T*) zostały przyporządkowane 3 moduły typu *D*, a mianowicie: *D* (*0*), *D* (*1*), *D* (*2*), a nie tylko *D* (*2*), jak można by mylnie interpretować ten symbol.

Drugi z wymienionych parametrów określa liczbę modułów przyjściowych. Liczba translacji przyjściowych (wielokrotność liczby 70) determinuje liczbę modułów lub wymagane wykonanie (etap rozbudowy) modułu typu *M* albo *S*.

Moduły *M* i *S* określają z kolei liczbę modułów *A*. Poprzednia uwaga o sposobie poprawnego interpretowania oznaczeń, np. *A*(*M2*), odnosi się również, oczywiście do modułów typu *M*.

Trzeci z poprzednio wymienionych parametrów jest wykorzystywany do określania liczby stojaków, na których umieszczone są translacje.

Zasady projektowania wyposażenia centrali lub jej rozbudowy wyjaśnimy na konkretnym przykładzie.

Przyjmijmy w tym celu następujące założenia:

1) do projektowanej centrali ma być przyłączonych 5 tys. łączy abonenckich o obciążalności 6 połączenio-minut dla obu kierunków ruchu oraz 100 łączy przychodzących (tzw. łączy silnego ruchu) o obciążalności 27 połączenio-minut (tylko ruch wychodzący),

2) do projektowanej centrali ma być przyłączonych 361 łączy przychodzących o sygnalizacji dekadowej — w tym 56 łączy międzymiastowych,

3) z centrali ma być wyprowadzonych 375 łączy wychodzących, z czego 256 typu *B2*, 56 typu *B4*, 6 typu *C2* i 27 typu *D1* *),

4) ponadto przyjmuje się, że:

— ruch lokalny nie przekroczy 13%,

— ruch wychodzący obsługiwany jest przez translacje o sygnalizacji dekadowej,

— na jeden nadajnik dekadowy przypada ruch tranzytowy o natężeniu 2,4 Erl,

— zainstalowane będą cztery translacje wyjściowe dla służb magnetofonowych.

1. O k r e ś l e n i e l i c z b y m o d u ł ó w k o ń c o w y c h. Wykorzystując podane założenia łatwo ustalić na podstawie poprzednio podanych informacji, że centrala utworzona będzie z 5 modułów typu *T3*, oznaczonych od *T 00* do *T 04*, oraz jednego modułu *T7* w wykonaniu *a* (*T7a*).

2. O k r e ś l e n i e l i c z b y m o d u ł ó w w y j ś c i o w y c h. W celu wskazania zasad określania modułu wyjściowego wykorzystujemy nomogram podany na rys. 3.21. Wyprowadzona z punktu odpowiadającego 5000 NN prosta prostopadła do osi rzędnych przecina prostą opisaną parametrem 6 PM (połączenio-minut) w punkcie, którego rzut na oś odciętych wskazuje liczbę wyjść z bloku liniowego *ESL*; w omawianym przykładzie liczba ta wynosi 360. W podobny sposób określa się liczbę wyjść dla wykonania *a* modułu *T7*. Wynosi ona w naszym przykładzie 60. Łączna więc liczba wyjść ze stopnia abonenckiego wynosi 420. Liczba ta określa liczbę wejść do stopnia grupowego i tym samym determinuje wybór modułów typu *D*. W naszym przykładzie, zgodnie z nomogramem, należy zastosować jeden kompletny moduł *D* (wykonanie *d*), czyli moduł *D* (0).

3. O k r e ś l e n i e m o d u ł u p r z y j ś c i o w e g o *S*. Założoną liczbę 361 translacji przyjściowych o sygnalizacji dekadowej dzieli się na grupy (po 70 translacji) w następujący sposób:

— 5 grup po 70 translacji przyjściowych miejskich,

— 1 grupa 70 translacji przyjściowych międzymiastowych,

— 1 grupa niewypełniona 70 translacji przyjściowych.

Łącznie więc 361 translacji przyjściowych wymaga 6 grup po 70 translacji. Oznacza to (rys. 3.21), że niezbędny jest jeden moduł *S* w wykonaniu *f* oraz jeden moduł *A* w wykonaniu *b*, co w skrócie oznacza się odpowiednio: *S* (0)*f* oraz *A* (0)*b*.

4. O k r e ś l e n i e l i c z b y s t o j a k ó w z t r a n s l a c j a m i w y j ś c i o w y m i. Stojaki z translacjami wyjściowymi są dobierane dla modułu JD według katalogu w liczbie odpowiadającej potrzebom. W rozpatrywanym przykładzie niezbędnych jest: 10 stojaków typu

*) Są to umowne oznaczenia odmian translacji.

B z 256 translacjami typu *B2* i 56 translacjami typu *B4*, jeden stojak typu *C* z 6 translacjami typu *C2*, 1 stojak typu *D* z 27 translacjami typu *D1*.

5. Określenie modułu tranzytowego *TR*. Wymagania dotyczące wyposażenia modułu tranzytowego *TR* są określane w funkcji parametrów modułu *S*(0)*f* i w zależności od ruchu przenoszonego przez nadajniki dekadowe.

6. Określenie wyposażenia modułu wspólnego. W dokumentacji central Pentaconta dotyczącej modułów wspólnych *PC* zawarto niezbędne wyposażenie, zapewniające obsługę modułów, których rodzaj i liczba zostały wyznaczone w omówiony poprzednio sposób. W odpowiedniej dokumentacji fabrycznej można więc znaleźć bliższe dane dotyczące wyposażenia części wspólnej dla omawianego przykładu. Pełniejsze informacje na temat modułowej budowy central miejskich Pentaconta znajdzie Czytelnik w [19 — Instrukcje].

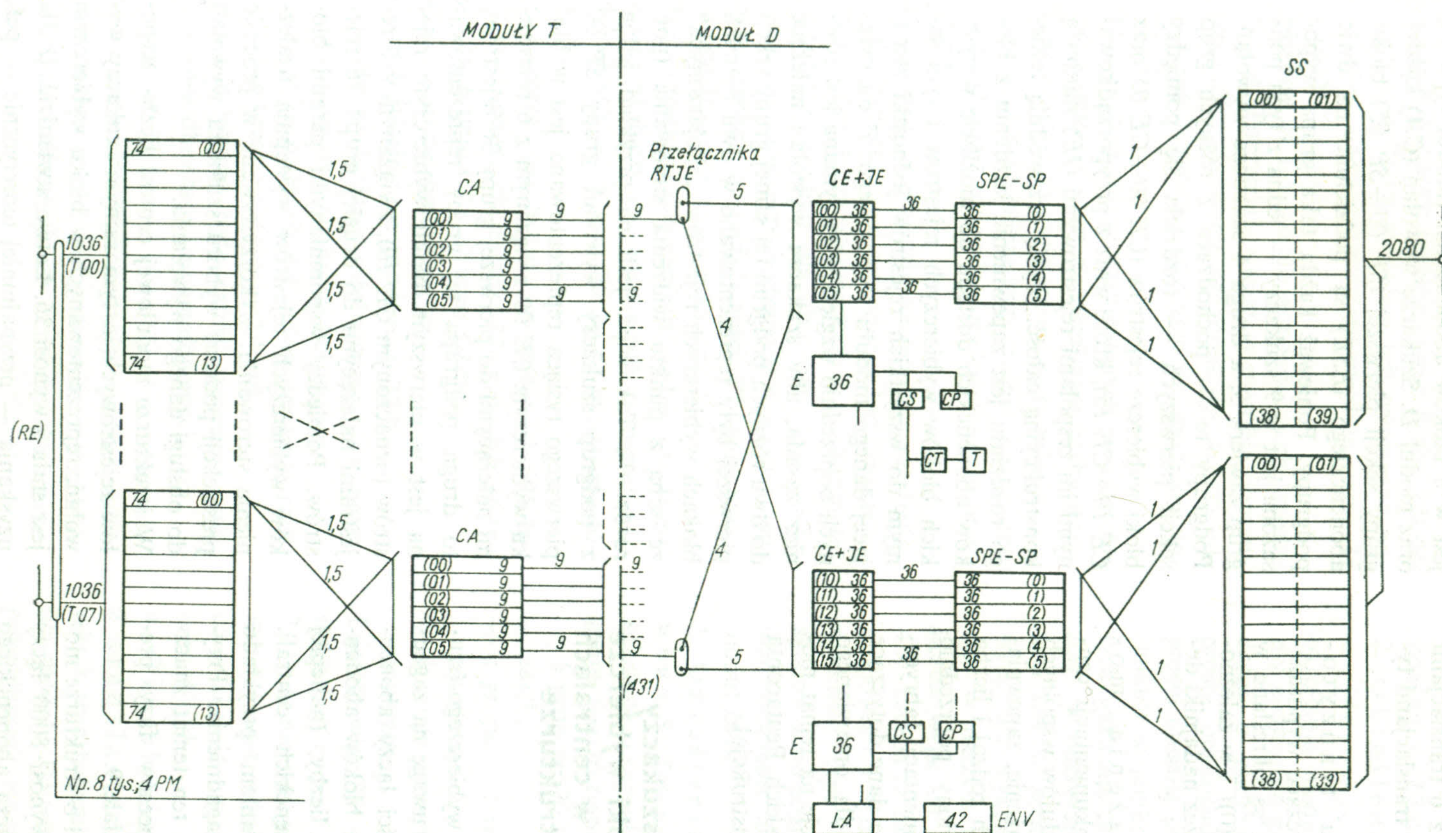
3.12. Zasada rozdziału szukaczy wywołań pomiędzy bloki wybiercze rejestrów abonenckich w centralach Pentaconta 1000 C o strukturze modułowej

Przy okazji omawiania bloku wybierczego (szukaczy) rejestrów zwracaliśmy uwagę na zagadnienie zapewnienia dostępności łączy abonenckich należących do różnych bloków abonenckich do możliwie dużej liczby (najlepiej wszystkich) rejestrów abonenckich centrali. Obecnie zajmiemy się podaniem przykładu technicznej realizacji tego zagadnienia. Przyswojenie sobie informacji na ten temat znacznie ułatwi zrozumienie procesów fazy preselekcji omawianych w rozdziale 9.

Rozpatrzmy przykład centrali o strukturze modułowej, której pojemność wynosi 8000 łączy abonenckich, a obciążenie łącza abonenckiego 4 PM.

Jak wynika z rys. 3.22 centrala wyposażona jest w 8 bloków abonenckich (moduł typu *T*) oraz moduł *D*. Szukacze wywołań (*CA*) każdej grupy sekcji pierwszej (*SP 00*÷*SP 05*) bloku abonenckiego (*ESL*) są podzielone na dwie podgrupy. Ponieważ każda taka grupa wyposażona jest w 9 szukaczy — jedna z tych podgrup zawiera 5, a druga 4 szukacze wywołań. Podgrupy te — pochodzące z różnych grup sekcji pierwszych — rozdziela się pomiędzy bloki wybiercze rejestrów (*CE 00*÷*CE 05* oraz *CE 10*÷*CE 15*), które wraz z przyporządkowanymi im zespołami rejestrowymi (*JE*) stanowią konstrukcyjną całość. Myślą przewodnią takiego rozdziału jest zapewnienie każdemu z bloków abonenckich dostępu do możliwie wszystkich bloków wybierczych rejestrów i tym samym do wszystkich rejestrów jednostki sterującej danego modułu wyjściowego. Z omawianych poprzednio względów utrzymana jest również zasada, aby szukacze wywołań należące do dwu różnych podgrup tej samej grupy sekcji pierwszej były reprezentowane w dwu różnych blokach wybierczych rejestrów, „skojarzonych" ze sobą z punktu widzenia sterowania (por. rozdz. 9). Tak więc, jeśli na przykład jedna z podgrup szukaczy wywołań grupy *SP 00* pierwszego tysiąca reprezentowana jest w bloku wybierczym *CE 00* związanym z 6 rejestrami należącymi do pierwszej grupy 36 rejestrów, to druga podgrupa tej grupy reprezentowana jest w pierwszym bloku wybierczym rejestrów (oznaczonym *CE 10*), związanym z 6 rejestrami należącymi do drugiej grupy 36 rejestrów. Pomiędzy wspomnianymi parami bloków wybierczych rejestrów występują uzależnienia sterowania, wykorzystywane w procesie preselekcji podczas wyboru szukacza wywołań do obsługi danego wywołania.

W strukturze modułowej central liczba zespołów rejestrowych, a tym samym szukaczy wywołań, reprezentowanych w bloku wybierczym jest stała i wynosi 36. Łatwo stwierdzić, iż dla uzyskania — przynajmniej teoretycznie — pełnej dostępności rejestrów w każdym bloku wy-



Rys. 3.22. Zasada rozdziału szukaczy wywołań pomiędzy bloki wybiercze rejestrów abonenckich w centralach Pentaconta 1000 C o strukturze modułowej

bierczym rejestrów powinny być reprezentowane podgrupy szukaczy wywołań, pochodzące ze wszystkich bloków abonenckich centrali, przynajmniej po jednej z każdego bloku. Liczba bloków w podanym przykładzie wynosi 8, a zatem w każdym bloku wybierczym rejestrów powinny być reprezentowane 4 podgrupy (należące do 4 różnych tysięcy) po 5 szukaczy wywołań oraz 4 podgrupy (należące do pozostałych czterech tysięcy) po 4 szukacze wywołań. Łatwo stwierdzić, że taki podział umożliwia wykorzystanie 36 wejść bloku wybierczego rejestrów. Uzyskana w ten sposób dostępność 8000 łączy abonenckich do wszystkich 72 rejestrów jest oczywiście w praktyce ograniczona zjawiskiem blokady wewnętrznej; sprawia ono, że zwłaszcza w Godzinie Największego Ruchu (GNR) — mogą występować sytuacje ruchowe, w których wolne rejestry nie będą osiągalne przez aktualnie wywołujące łącza abonenckie. Zwróćmy ponadto uwagę, że w podanym przykładzie liczba łączy wejściowych nie przekracza 432, a więc zastosowany jest pojedynczy moduł typu *D*. W centralach o znacznej pojemności (albo dużym natężeniu ruchu) może wystąpić więcej niż jedna jednostka sterująca i wówczas zasady rozdziału podgrup szukaczy wywołań pomiędzy bloki wybiercze rejestrów są bardziej złożone. Podział szukaczy wywołań na 2 podgrupy odpowiednio o 5 i 4 szukaczach jest znormalizowany i stały, podobnie jak i struktura jednostek sterujących.

4. ZASADY ZESTAWIANIA POŁĄCZEŃ W CENTRALACH PENTACONTA 1000 C

4.1. Wprowadzenie

W rozdziale tym podano podstawowe informacje dotyczące zestawiania połączeń w centralach miejskich Pentaconta 1000 C w takim zakresie, aby Czytelnik mógł opanować ogólną koncepcję systemu bez wchodzenia w szczegóły rozwinięte w następnych rozdziałach.
Dla Czytelników zainteresowanych jedynie koncepcją systemu podane tu informacje mogą okazać się wystarczające, pozostali powinni potraktować zawarty tu materiał jako obszerne wprowadzenie do studiowania systemu ułatwiające przyswojenie treści następnych rozdziałów.

4.2. Uproszczony schemat obiegowy centrali Pentaconta 1000 C

Schemat obiegowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C dostosowany do potrzeb dydaktycznych przedstawiono na rys. 4.1 *) (wkładka). Przedstawiona na tym rysunku centrala o strukturze modułowej obsługuje 5000 łączy abonenckich dołączonych do bloków abonenckich *ESL 00÷ESL 04* (moduły liniowe typu *T* — por. rozdz. 3). Oprócz łączy abonenckich do centrali są dołączone jednokierunkowe łącza z central abonenckich obsługujących ruch wychodzący z tych central. Łącza te są dołączone do jednosekcyjnych bloków liniowych *ESL* (moduł typu *T8*). Ruch przychodzący do centrali abonenckiej z centrali Pentaconta 1000 C jest kierowany wiązkami łączy wyprowadzonymi bezpośrednio ze stopnia grupowego tej centrali. W centrali przedstawionej na rys. 4.1 wyodrębniono stopień grupowy ruchu wychodzącego i stopień grupowy ruchu przychodzącego. Pierwszy z tych stopni obsługuje ruch lokalny i ruch skierowany do innych central, drugi natomiast — ruch końcowy skierowany z innych central do abonentów rozpatrywanej centrali, jak również ruch tranzytowy i tandemowy.
Przyjęto, że dla obsługi ruchu lokalnego i wychodzącego w rozpatrywanej centrali wystarcza jeden tylko m o d u ł t y p u *D* (*D0*). W skład tego modułu wchodzi tzw. jednostka wyjściowa złożona z dwu bloków wybierczych (*ESGD*) typu 1040 oraz zunifikowana jednostka sterująca (*UCD*) zawierająca: 12 bloków wybierczych rejestrów (*CE*) wraz z zespołami rejestrowymi (*JE*), 72 rejestry wyjściowe (abonenckie *ED*), zespół dostępu *RAC*, 12 dołączników preselekcji (*CP*), 12 dołączników selekcji (*CS*), dołącznik przeliczników (*CT*), 2 przeliczniki (*T*),

---

*) Przykłady schematów obiegowych narysowane w symbolice stosowanej w dokumentacji central Pentaconta omówiono na końcu niniejszego rozdziału.

4 bloki wybiercze nadajników (*LAC*), nadajniki kodu dekodowego (*ENVS*), nadajniki kodu częstotliwościowego MF (*ENVM*). Ponadto w skład modułu *D* wchodzą zespoły lokalne *AL* zwykłe i przelewowe oraz przekaźniki odłączne przewodu *m* (*Rcm*).

Do wyjść bloków *ESGD* oprócz zespołów lokalnych (*AL*) dołączone są różnego rodzaju translacje wyjściowe obsługujące wiązki do innych central układu wielocentralowego (*JD*) z zaliczaniem jedno- i wielokrotnym, translacje wyjściowe do centrali międzymiastowej, służb specjalnych, służb magnetofonowych itp.

Ruch przychodzący załatwiany jest za pośrednictwem wyodrębnionego stopnia grupowego. Stopień ten zbudowany jest z bloków grupowych ruchu przychodzącego (*ESGA*). Z tym stopniem grupowym współpracują jednostki modułowe ruchu przychodzącego oznaczone na schemacie symbolami *M* i *S*. W jednostkach tych zgrupowane są różnego rodzaju translacje ruchu przychodzącego (*JA*) dostosowane do sygnalizacji kodem dekadowym albo MF, rejestry przyjściowe dekadowe (*EAS*) albo kodu wieloczęstotliwościowego (*EAM*), osiągane przez translacje za pomocą bloków wybierczych rejestrów przyjściowych (tzw. szukaczy pomocniczych *LAC*), oraz dołączniki selekcji (*CS*) przystosowane odpowiednio do współpracy z rejestrami *EAS* albo *EAM*. W jednostkach modułowych typu dekadowego stosowane są ponadto tzw. zespoły obejściowe *BL* i dołączniki tych zespołów (*CBL*). Przeznaczenie wymienionych tu zespołów sterujących i liniowych zostanie omówione w dalszym ciągu niniejszego rozdziału.

W celu zapewnienia możliwości tandemowania ruchu, omawianą centralę wyposażono w moduł tranzytowy *TR*. Moduł zawiera nadajniki obydwu rodzajów kodu MF i kodu dekadowego — dołączane do rejestrów przyjściowych w przypadku tandemowania połączeń. Nadajniki kodu wieloczęstotliwościowego mogą być dołączone za pośrednictwem bloku wybierczego (*LAC*) jedynie do rejestrów *EAS* w przypadku tranzytowania połączeń przychodzących z centrali o sygnalizacji dekadowej i skierowanych do odległej centrali o sygnalizacji MF. Natomiast nadajniki kodu dekadowego mogą być dołączane zarówno do rejestrów *EAS*, jak i *EAM*, jeśli połączenie tandemowe kierowane do odległej centrali wymaga kontynuacji kodem dekadowym lub zmiany na tę sygnalizację.

W skład tzw. modułu wspólnego (*PC*) wchodzą: drogi sygnałowe różnego rodzaju (*FC ESLD*^{r}, *FC ESLD*^{e}, *FC ESGD*, *FC ESGA*+*Tax*, przeznaczone do wymiany informacji wybierczych i przekazywania kategorii abonenta *A* i *B* oraz taryfy.

Warto zwrócić uwagę, że ruch lokalny skierowany ze stopnia grupowego do bloków stopnia abonenckiego jest realizowany dwiema drogami. Pierwsza z nich jest to droga bezpośrednia, obsługiwana przez wiązki łączy międzystopniowych wyprowadzone z wyjść bloków *ESGD* i skierowane (poprzez tzw. zwykłe zespoły *AL*) do wejść poszczególnych bloków abonenckich. Druga droga — pośrednia obsługiwana przez tzw. zespoły lokalne przelewowe zawiera wiązkę łączy międzystopniowych łączących wyjścia bloków *ESGD* z wejściami bloków *ESGA*. Dzięki takiemu powiązaniu, w przypadku braku łączy do danego bloku abonenckiego w wiązce bezpośredniej, ruch kierowany do tego bloku jest realizowany drogą przeznaczoną w zasadzie dla ruchu przyjściowego, tj. poprzez blok *ESGA* i zespoły liniowe *Rcm*. Dzięki takiemu rozwiązaniu zmniejszono w sposób ekonomiczny blokadę dla ruchu lokalnego, przy dobrym wykorzystaniu zespołów *AL* (zwykłych i tzw. przelewowych).

4.3. Charakterystyka zespołów sterujących i liniowych

4.3.1. Uwagi ogólne

Do urządzeń sterujących central Pentaconta 1000 C zalicza się wszelkiego rodzaju zespoły,

które są zajmowane na stosunkowo krótki okres — w celu wykonania określonego zadania związanego z zestawianiem połączenia — a następnie zostają zwolnione i mogą być wykorzystane do obsługi następnych wywołań. Wspólną cechą wszystkich tych urządzeń jest to, że po wykonaniu swego zadania są one natychmiast zwalniane, w odróżnieniu od zespołów liniowych, które sprawują nadzór nad zestawionym połączeniem aż do chwili jego rozłączenia.
Do urządzeń sterujących, obok rejestrów (rys. 4.1), przeliczników, nadajników kodu, cechowników bloków abonenckich i grupowych zalicza się również tzw. dołączniki preselekcji i selekcji, zespoły dróg sygnałowych oraz omówione w rozdziale 3 bloki wybiercze rejestrów i bloki wybiercze nadajników i odbiorników kodu. Urządzenia sterujące omówione są bardziej szczegółowo w rozdziale 8; tu ograniczymy się jedynie do krótkiej ich charakterystyki, w stopniu umożliwiającym zrozumienie ich zasadniczej funkcji przy zestawianiu połączeń.

4.3.2. Rejestr wyjściowy

Podstawowym zadaniem rejestru wyjściowego *ED*, nazywanego również rejestrem abonenckim, jest przyjęcie informacji wybierczych od abonenta *A* (np. w postaci impulsów tarczy numerowej), zmagazynowanie ich i przekazanie w odpowiednim kodzie (stałoprądowy kod „2 z 5") do współpracujących urządzeń sterujących w odpowiednich etapach procesu zestawiania połączenia lokalnego lub wychodzącego do innej centrali. Rejestr steruje poszczególnymi fazami połączenia za pomocą zawartego w nim układu „kolejności faz", który określa program jego pracy. Układ ten inicjuje poszczególne fazy w miarę otrzymywania informacji wybierczych od abonenta *A* albo innych zespołów sterujących. Rejestr jest również wyposażony w układy analizy pierwszych cyfr nadawanego numeru, dzięki czemu może ustalać przebieg obsługi danego połączenia, w zależności od pierwszej lub dwu pierwszych cyfr nadawanego numeru.
Rejestry abonenckie central Pentaconta 1000 C są przystosowane jedynie do przyjmowania informacji wybierczych nadawanych ciągami impulsów dekadowych (np. tarczą numerową). Dlatego przy współpracy z aparatami z klawiaturą wybierczą do rejestrów *ED* muszą być dołączone odbiorniki kodu MF. Rejestry *ED* nie mają możliwości bezpośredniego nadawania cyfr czy sygnałów do odległej centrali, ani też dokonywania pełnej analizy przyjętych cyfr pod kątem sterowania połączeniem i taryfikacji. Muszą więc one współpracować z innymi zespołami sterującymi, takimi jak przeliczniki, dołączniki selekcji czy nadajniki kodu, które w odpowiedniej chwili są dołączane do rejestru.
Ponieważ współpracujące z rejestrami *ED* zespoły sterujące są zajmowane na krótszy czas niż sam rejestr — mogą one obsługiwać duże grupy rejestrów.
Wymiana informacji między rejestrem a cechownikami bloków abonenckich i grupowych jest dokonywana za pośrednictwem dróg sygnałowych. Dostęp do tych dróg rejestry uzyskują za pośrednictwem dołączników preselekcji *CP* i dołączników selekcji *CS*, do których rejestry są dołączane w odpowiednich etapach zestawiania połączenia poprzez zespół dostępu *RAC*. Dołącznik selekcji pośredniczy ponadto w komunikowaniu się rejestru z przelicznikiem.

4.3.3. Cechowniki bloków abonenckich i grupowych

W centralach Pentaconta część funkcji związanych z wyborem drogi przejścia przez bloki liniowe i grupowe realizowana jest przez wyposażenie przekaźnikowe przyporządkowane każdej z grup sekcji pierwszej i sekcji drugiej danego bloku (rys. 4.1). Tak więc, w odróżnieniu od innych znanych systemów z wybierakami krzyżowymi, cechowniki central Pentaconta spełniają raczej funkcje koordynowania proce-

sów łączeniowych, realizowanych przez wspomniane wyposażenia przekaźnikowe dołączane do cechowników.

Cechowniki bloku abonenckiego koordynują procesy łączeniowe w tym bloku związane z wyborem drogi przejścia przez blok przy zestawianiu zarówno połączeń wychodzących, jak i przychodzących. Zapewniają one również współpracę danego bloku z innymi zespołami sterującymi w celu wymiany informacji niezbędnych do zestawiania połączenia. Każdy blok abonencki jest wyposażony w dwa (wyjątkowo trzy *)) cechowniki, dzięki czemu jest możliwe jednoczesne zestawienie dwu połączeń w obrębie danego bloku. W przypadku połączenia wychodzącego cechownik abonencki koordynuje proces wybierania wstępnego (preselekcji), identyfikuje kategorię abonenta *A* oraz dokonuje zajęcia jednego z kanałów drogi sygnałowej preselekcji w celu przekazania do rejestru informacji o tej kategorii.

W przypadku połączenia przychodzącego cechownik abonencki przyjmuje — za pośrednictwem drogi sygnałowej — zakodowane trzy ostatnie cyfry numeru, koordynuje proces wybierania liniowego abonenta *B*, identyfikuje kategorię abonenta *B*, dokonuje próby łącza tego abonenta, przekazuje wynik próby albo kategorię abonenta *B* do rejestru. Oprócz wymienionych funkcji cechownik zajmuje (jako pierwszy) kanał drogi sygnałowej, za którego pomocą uzyskuje informacje wybiercze oraz koordynuje kolejność przyjmowania wywołań do obsługi w przypadku wywołań jednoczesnych pochodzących z kilku grup sekcji pierwszych. Cechowniki bloków abonenckich współpracują ściśle z tzw. grupami przekaźników wspólnych oraz zespołami przekaźników cechujących.

Grupy (zespoły) przekaźników wspólnych (dwie na blok abonencki) współpracujące z grupami sekcji *SP* są wykorzystywane przede wszystkim do koordynacji procesów preselekcji, zanim nastąpi zajęcie (w tym procesie) cechownika. Umożliwiają one jednoczesny przebieg dwu procesów preselekcji. Ponadto grupy te zapewniają zmianę pierwszeństwa wyboru układów *SP* do obsługi połączeń wychodzących, jak również nadzorują kolejność wyznaczania łączy indywidualnych i wspólnych oraz sygnalizują potrzebę pomocy wzajemnej w procesie preselekcji.

Zespoły przekaźników cechowania przyporządkowane są dwu grupom łączy abonenckich po 518 łączy każda. Blok abonencki dysponuje dwoma takimi zespołami, do których dostęp może mieć każdy z dwóch cechowników abonenckich, z tym że do danego zespołu może mieć dostęp w danej chwili tylko jeden cechownik.

W procesie preselekcji możliwe jest wyróżnienie jednej z 518-łączowych grup (tej, w której nastąpiło wywołanie) do zajęcia przez dany cechownik. Umożliwia to jednoczesną obsługę przez jeden z pozostałych cechowników wywołania w drugiej pięćsetce, bez powodowania wzajemnych zakłóceń w procesach łączeniowych.

W procesie wybierania liniowego każdy z zespołów przekaźników cechujących dokonuje dla swojej grupy 500 NN zdekodowania przekazanych z cechownika cyfr numeru, określającego łącze w danej pięćsetce, i powoduje nacechowanie 1 z 500 punktów — wyznaczając wywoływane łącze abonenckie. Ze względu na istnienie dwu zespołów cechujących mogą być przeprowadzone jednocześnie dwa procesy wybierania liniowego, pod warunkiem, że numery abonentów *B* wyznaczone w tych procesach należą do różnych pięćsetek.

Każdy blok grupowy jest wyposażony w dwa cechowniki. Zadaniem cechownika bloku grupowego jest koordynacja procesów łączeniowych zachodzących w tym bloku; polega ona na przyjęciu z dołącznika selekcji za pośrednictwem drogi sygnałowej kodu selekcji (nume-

*) W centralach produkcji krajowej stosowane są z reguły dwa cechowniki.

ru kierunku), wyznaczeniu do próby odpowiedniej wiązki łączy i zestawieniu połączenia poprzez blok grupowy drogą bezpośrednią albo drogą pomocy wzajemnej. Cechownik grupowy identyfikuje kategorię poddawanej próbie wiązki łączy danego kierunku, a następnie — za pomocą drogi sygnałowej — przekazuje informację o kategorii kierunku (inaczej: kategorii łącza) do rejestru. Informacja ta umożliwia rejestrowi ustalenie rodzaju zestawianego połączenia, a w przypadku połączenia wychodzącego do odległej centrali — przywołanie odpowiedniego nadajnika kodu. Cechowniki współpracują ściśle z zespołami przekaźników cechowania kierunków.

Zadaniem tych zespołów jest dołączenie łączy żądanego kierunku do odpowiednich wyjść w grupach *SS*. W zespole przekaźników cechujących można wyróżnić dwie grupy: grupę przekaźników przekodowujących podany z cechownika numer kierunku na kod „1 ze 100" (w wyniku czego zostaje nacechowany jeden ze 100 punktów) oraz grupę przekaźników cechujących (*sk*). Pojedyncza grupa przekaźników cechujących jest przeznaczona do cechowania 520 łączy. W bloku typu 1040 i 2080 występują odpowiednio dwie i cztery takie grupy o równolegle połączonych wejściach. Z zespołem przekaźników cechujących — niezależnie od liczby grup przekaźników cechujących, które wchodzą w jego skład — może współpracować w danej chwili tylko jeden cechownik.

4.3.4. Zespoły dróg sygnałowych

W centralach miejskich Pentaconta 1000 C informacje niezbędne do zestawiania połączeń są przekazywane jako kryteria stałoprądowe za pomocą wieloprzewodowych dróg sygnałowych obsługiwanych przez tzw. zespoły dróg sygnałowych. Zasadniczym elementem konstrukcyjnym zespołów dróg sygnałowych są przekaźniki wielokrotne, umożliwiające krótkotrwałe wieloprzewodowe powiązanie ze sobą dwu współpracujących w danej chwili zespołów (na przykład dołącznika selekcji i cechownika bloku abonenckiego), dzięki czemu następuje przekazanie pomiędzy tymi urządzeniami informacji, odpowiednich dla danego etapu połączenia i rodzaju drogi sygnałowej.

Zespół drogi sygnałowej dysponuje czterema kanałami dróg sygnałowych, co zapewnia możliwość jednoczesnej wymiany informacji pomiędzy czterema parami krótkotrwale powiązanych ze sobą zespołów sterujących. Każdy taki kanał tworzy 20-przewodową drogę wymiany informacji, dzięki czemu informacje wybiercze (np. dwucyfrowy kod selekcji albo 3 ostatnie cyfry numeru abonenta *B*), mogą być przekazywane równoległym stałoprądowym kodem „2 z 5".

W centralach o niewielkiej pojemności do zespołu drogi sygnałowej mogą mieć dostęp wszystkie cechowniki grupowe i liniowe centrali oraz wszystkie dołączniki preselekcji i selekcji, a więc i pośrednio rejestry.

W większych centralach, ze względu na ograniczoną przepustowość dróg sygnałowych, wyróżnia się kilka rodzajów tych dróg i tak na przykład wyodrębnia się:

— drogę sygnałową preselekcji — *FC ESLD*^{r},
— drogę sygnałową wybierania grupowego (ruch lokalny i wychodzący) — *FC ESGD*,
— drogę sygnałową wybierania grupowego (ruch przychodzący) — *FC ESGA*,
— drogę sygnałową wybierania liniowego — *FC ESLD*^{e},
— drogę sygnałową przekazywania numeru taryfy, jeśli nie jest ona połączona z inną drogą, np. *FC ESGA*.

Każdy z tych rodzajów dróg sygnałowych dysponuje oddzielnym czterokanałowym zespołem drogi sygnałowej. Zespoły te nie różnią się rozwiązaniami schematowymi, a jedynie tym, że są dołączane do różnych urządzeń sterujących centrali w zależności od przeznaczenia danego zespołu (patrz rozdz. 7).

Przeznaczenie poszczególnych rodzajów dróg sygnałowych zostanie wyjaśnione przy opisie

zasad zestawiania połączeń (rozdz. 4.4). Na tym miejscu ograniczymy się do krótkiej ich charakterystyki.

Przy połączeniach lokalnych i wychodzących poszczególne rodzaje dróg sygnałowych zapewniają połączenia do wymiany informacji pomiędzy:

— cechownikiem określonego bloku abonenckiego i rejestrem (poprzez dołącznik preselekcji *CP*), w celu przekazania do rejestru informacji dotyczącej kategorii abonenta *A* (droga *FC* $ESLD^r$),
— cechownikiem bloku grupowego i dołącznikiem selekcji *CS* w celu przekazania tzw. kodu selekcji z zespołu *CS* do cechownika bloku grupowego *ESGD* oraz — przy powtórnym zajęciu tej drogi — w celu przekazania tzw. kategorii kierunku z tego cechownika do rejestru *ED* poprzez dołącznik selekcji *CS* (droga *FC ESGD*),
— cechownikiem bloku abonenckiego i rejestrem *ED* (albo rejestrami *EAS* i *EAM*) w celu przekazania z tego rejestru (poprzez dołącznik *CS*) do cechownika abonenckiego ostatnich trzech cyfr numeru abonenta *B*, zakodowanych w kodzie stałoprądowym „2 z 5", oraz — przy ponownym zajęciu tej drogi sygnałowej — w celu przekazania kategorii abonenta *B* lub informacji o zajętości tego abonenta z cechownika abonenckiego do rejestru poprzez dołącznik selekcji *CS* (droga *FC* $ESLD^e$).

Droga sygnałowa *FC ESGA* spełnia podobną rolę jak droga *FC ESGD* z tym jednak, że pośredniczy ona w wymianie informacji pomiędzy cechownikami bloków przyjściowych *ESGA* i rejestrami przyjściowymi *EAS* i *EAM* poprzez związane z tymi rejestrami dołączniki selekcji *CS*.

Ponadto drogi sygnałowe mogą być wykorzystane do przekazywania numeru taryfy pomiędzy dołącznikiem selekcji *CS* i translacjami (poprzez tzw. dołączniki translacji do drogi sygnałowej). Zazwyczaj dla realizacji tej funkcji nie stosuje się oddzielnego zespołu drogi sygnałowej wykorzystując w tym celu odpowiednio rozbudowany zespół dróg sygnałowych wybierania grupowego (np. *FC ESGA*). Taka rozbudowana droga sygnałowa jest oznaczona na schematach obiegowych symbolem: *FC ESGA+Tax*. Mowa tu oczywiście o translacjach wyjściowych z zaliczaniem wielokrotnym; częstość wysyłanych do licznika impulsów określana jest właśnie na podstawie informacji o taryfie (numerze taryfy).

4.3.5. Dołącznik preselekcji

Podstawowym zadaniem zespołu *CP* jest zapewnienie rejestrowi *ED* dostępu do odpowiedniego kanału drogi sygnałowej preselekcji (podrozdz. 4.4) w celu przyjęcia po tej drodze informacji o kategorii abonenta *A* przekazywanej z cechownika bloku liniowego do rejestru. Inne zadania dołącznika preselekcji to kontrola prawidłowości przyjętej informacji o kategorii abonenta *A* i podanie kryterium do wysterowania mostków w bloku abonenckim w celu zapewnienia drogi przejścia pomiędzy łączem abonenta *A* a rejestrem wyjściowym *ED* w tzw. fazie preselekcji, tj. w fazie dołączania łącza abonenta *A* do rejestru *ED*. Rejestr *ED* zajmuje dołącznik preselekcji za pośrednictwem tzw. zespołu dostępu (*RAC*). Grupie 12 rejestrów *ED* przyporządkowuje się 2 dołączniki preselekcji *CP*.

4.3.6. Dołącznik selekcji

Dołączniki selekcji *CS* są to zespoły sterujące współpracujące z rejestrami wejściowymi *ED*, rejestrami przyjściowymi kodu dekadowego *EAS* i rejestrami kodu częstotliwościowego *EAM*. W zależności od rodzaju rejestru współpracującego z dołącznikiem selekcji, rozwiązania schematowe dołączników selekcji różnią się między sobą. Podstawowe funkcje są jednakże realizowane przez te zespoły w identyczny sposób. Dlatego na tym miejscu ograniczy-

my się do charakterystyki dołącznika selekcji *CS* współpracującego z rejestrem *ED*.

Podstawowym zadaniem tego dołącznika selekcji jest umożliwienie rejestrom *ED* dostępu do przelicznika i kanałów dróg sygnałowych selekcji grupowej (*FC ESGD*) i selekcji liniowej (*FC* $ESLD^e$), a w szczególnym przypadku również do drogi sygnałowej selekcji grupowej w ruchu przychodzącym (*ESGA*) i taryfikacji.

Ideą stosowania dołączników selekcji (po 2 na grupę 12 rejestrów), jest zmniejszenie liczby komutowanych punktów — a tym samym liczby przekaźników w rejestrze — w stosunku do liczby tych punktów, jaka byłaby niezbędna, gdyby każdy z rejestrów miał zapewniony bezpośredni dostęp do kilku czterokanałowych dróg sygnałowych i obu przeliczników *T* obsługujących 72 rejestry danego modułu. Oprócz tej zalety, zastosowanie dołączników selekcji pozwoliło konstruktorom systemu Pentaconta na przeniesienie do tych zespołów szeregu funkcji, które w przypadku niestosowania dołączników selekcji musiałyby być spełniane przez rejestry. I tak na przykład wiele informacji stanowiących wynik (np. kod selekcji, numer taryfy) analizy dokonywanej przez przekaźnik, jest magazynowanych w zespole *CS*, co zmniejsza wyposażenie rejestrów. Inne funkcje spełniane przez dołączniki selekcji wynikają z zasad zestawiania połączeń, opisanych w dalszej części tego rozdziału.

Podobne funkcje spełniają dołączniki selekcji przyporządkowane rejestrom przyjściowym. Zasadnicza różnica polega na tym, że dołączniki te nie mają dostępu do drogi sygnałowej *FC ESGD* przeznaczonej dla ruchu wychodzącego i lokalnego, a jedynie do dróg *FC ESGA* i *FC* $ESLD^e$. Cechą szczególną dołącznika selekcji współpracującego z rejestrami przyjściowymi dekadowymi *EAS* jest ponadto możliwość odtwarzania absorbowanych w centralach wyjściowych kombinacji pierwszych cyfr numeru na podstawie odpowiednich kryteriów potencjałowych, przekazywanych do tego dołącznika z translacji przyjściowych poprzez rejestr *EAS*. Odtwarzane kombinacje cyfrowe są z kolei przekazywane do odpowiednich magazynów rejestru *EAS*. Oczywiście i ta funkcja mogłaby być realizowana bezpośrednio przez rejestry *EAS*, ale w takim przypadku należałoby każdy z tych rejestrów wyposażyć w oddzielny układ dla jej realizacji.

W pewnych przypadkach dołączniki współpracujące z rejestrami *EAS* i *EAM* nie spełniają funkcji zapewnienia dostępu tych rejestrów do przeliczników. Wynika to jednak ze specyfiki danej sieci i w zasadzie nie wpływa na rozwiązanie schematowe dołączników selekcji.

4.3.7. Przelicznik

Przelicznik *T* jest zespołem przeznaczonym do analizy pierwszych (do 4) cyfr numeru abonenta *B* oraz do analizy kategorii abonenta *A*. W centralach o strukturze modułowej dwa przeliczniki obsługują grupę 72 rejestrów. Rejestry uzyskują dostęp do jednego z dwu przeliczników za pośrednictwem dołączników selekcji *CS* i dołącznika przeliczników *CT*.

Do przelicznika dostarczane są 2, 3 albo 4 cyfry numeru (kodem „2 z 5"), informacja o kategorii abonenta *A* (kodem „2 z 5") oraz pewne informacje dodatkowe. Podstawowym zadaniem przelicznika jest określenie na podstawie pierwszych cyfr numeru abonenta *B* tzw. k o d u s e l e k c j i (inaczej kodu kierunku), tj. dwu cyfr zakodowanych w kodzie „2 z 5" przekazywanych do dołącznika selekcji. Kod selekcji jest następnie wykorzystywany do określenia kierunku wyjściowego z bloku grupowego, po przekazaniu tego kodu z dołącznika selekcji do cechownika *ESGD* za pomocą drogi sygnałowej *FC ESGD*. Oprócz tego w wyniku dokonywanej przez przelicznik analizy cyfr określone są: tzw. numer taryfy, spodziewana liczba cyfr numeru i cyfra, od której należy rozpocząć nadawanie kodem dekadowym w przypadku połączenia do odległej centrali itp. Przelicznik wykorzystywany jest również do

sprawdzania uprawnień abonentów poszczególnych kategorii do połączeń zaliczanych wielokrotnie, np. do międzymiastowych czy międzynarodowych. Wynik tego rodzaju analizy oparty jest na skojarzeniu przesyłanej do przelicznika informacji o kategorii łącza abonenckiego z kombinacją pierwszych cyfr numeru określających rodzaj połączenia. W przypadku stwierdzenia braku uprawnień do danego rodzaju połączenia, przelicznik przekazuje do rejestru kryterium przymusowego rozłączenia połączenia albo przekazuje do dołącznika selekcji odpowiedni kod selekcji, kierujący dane połączenie do odpowiedniej służby informacyjnej, np. służby magnetofonowej.

Wyniki analizy dotyczące kodu selekcji i numeru taryfy są przekazywane jedynie do zespołu *CS*, gdzie są przejściowo magazynowane, inne informacje są przekazywane poprzez ten zespół do rejestru do późniejszego wykorzystania.

Przelicznik zbudowany jest z przekaźników standardowych Pentaconta (na ogół z cewką owalną), tzw. przekaźników wielokrotnych i diod półprzewodnikowych. Zaprogramowanie przelicznika odbywa się przez wykonanie odpowiednich skrosowań.

4.3.8. Dołącznik przelicznika

Dołącznik przelicznika *CT* jest to zespół przekaźnikowy włączony pomiędzy dołączniki selekcji i dwa przeliczniki. Zadaniem dołącznika przeliczników jest dołączanie dołączników selekcji do przeliczników, tak aby istniała możliwość jednoczesnej obsługi dwu dołączników selekcji przez dwa różne przeliczniki, natomiast nie było możliwe jednoczesne zajęcie tego samego przelicznika przez dwa lub więcej dołączników selekcji.

4.3.9. Nadajniki kodu

Oba rodzaje nadajników kodu noszą wspólną nazwę u r z ą d z e ń p o m o c n i c z y c h r e j e s t r u. Są one dołączone do rejestru za pośrednictwem bloków wybierczych urządzeń pomocniczych (szukaczy pomocniczych *LAC*) tylko na czas wykonywania swojego zadania.

Nadajniki są wykorzystywane przy współpracy centrali Pentaconta z odległą centralą o sygnalizacji kodem wieloczęstotliwościowym albo z centralą biegową (np. 32 AA, AB). Dołączenie odpowiedniego rodzaju nadajnika następuje na podstawie informacji uzyskiwanych w fazie wybierania grupowego. Nadajniki przekazują określone informacje (sygnały) wybiercze w „języku" zrozumiałym dla odległej centrali. Wyodrębnienie nadajników z zespołu rejestru prowadzi do zmniejszenia ogólnego kosztu rejestru. W systemie Pentaconta przewidziano różne rodzaje nadajników dostosowane do sygnalizacji stosowanej w odległej centrali. W centralach krajowych spotykane są nadajniki kodu wieloczęstotliwościowego (*ENVM*) — w przypadku współpracy dwu central Pentaconta — oraz nadajniki dekadowe (*ENVS*), stosowane w przypadku współpracy z odległą centralą o sterowaniu bezpośrednim (najczęściej z centralą systemu 32 AA albo 32 AB).

4.3.10. Rejestr przyjściowy dekadowy

W poprzednich punktach omówiliśmy zespoły sterujące, biorące udział w połączeniach lokalnych i wychodzących; obecnie scharakteryzujemy zespoły obsługujące połączenia przychodzące.

Zadaniem rejestrów przyjściowych *EAS* jest zestawienie połączeń przychodzących z innych central i skierowanie ich do abonentów centrali Pentaconta 1000 C. Ponadto, jeśli w danej centrali przewidziano tranzytowanie (ściślej: tandemowanie) połączeń, to rejestr przyjściowy steruje również zestawieniem tego rodzaju połączeń. Połączenia takie, zestawiane przez rejestr dekadowy *EAS* przy współpracy z nadajnikami kodu dekadowego albo nadajnikami kodu MF, przyjęło się nazywać p o ł ą c z e n i a m i t a n d e m o w y m i.

Rejestr przyjściowy *EAS* jest zajmowany przez translację przyjściową dekadową za pośrednictwem bloku wybierczego rejestrów przyjściowych, zwanego szukaczem rejestrów przyjściowych. Ponieważ informacje odnośnie rejestru abonenckiego w znacznym stopniu dotyczą omawianego tu rejestru, ograniczymy się jedynie do omówienia specyficznych cech rejestru przyjściowego dekadowego *EAS*.

Cechą charakterystyczną rejestrów przyjściowych jest s p o s ó b p r z y j m o w a n i a s e r i i i m p u l s ó w nadawanych przez abonenta *A* odległej centrali. Sposób ten dotyczy przekazywania dwu pierwszych impulsów wybierczych (przerw) tarczy numerowej z translacji przyjściowej do rejestru. Przy połączeniach przychodzących z centrali biegowej procesy łączeniowe związane z zajęciem translacji wyjściowej, translacji przyjściowej, wysterowanie szukacza rejestrów oraz zajęcie i dołączenie rejestru nie mogą przekroczyć czasu trwania przerwy międzyseryjnej. Ponieważ przy bardzo szybkim wybieraniu numeru abonenta *B* czas trwania przerwy międzyseryjnej mógłby okazać się zbyt krótki dla dokonania procesu dołączenia translacji przyjściowej poprzez szukacz do wybranego rejestru *EAS* — istnieje niebezpieczeństwo zniekształcenia (skrócenia) pierwszej serii impulsów przyjmowanej przez rejestr *EAS* centrali Pentaconta 1000 C.

W celu uniknięcia tego niebezpieczeństwa translacje przyjściowe są przystosowane do przyjmowania i magazynowania dwu pierwszych impulsów serii. Po dołączeniu rejestru *EAS* informacja o fakcie zmagazynowania w translacji jednego lub dwu pierwszych impulsów wybierczych jest przekazywana za pomocą odpowiednich kryteriów stałoprądowych do układu przyjmowania impulsów wybierczych w rejestrze *EAS*, poprzez utworzone przejścia pomiędzy translacją a tym rejestrem w szukaczu rejestrów. Tak więc przekaźnikiem impulsującym w rejestrze *EAS* steruje wyłącznie trzeci i ewentualnie dalsze impulsy serii impulsów, podczas gdy dwa pierwsze impulsy są przekazywane w poprzednio omówiony sposób. Oczywiście, gdy seria impulsów składa się z jednego albo dwu impulsów, sterowanie przekaźnikiem impulsowym rejestru w ogóle nie występuje.

Inną cechą specyficzną rejestru dekadowego *EAS* jest m o ż l i w o ś ć o d t w o r z e n i a p i e r w s z y c h c y f r numeru abonenta *B* na podstawie informacji podawanych z translacji przyjściowej. Możliwość ta jest wykorzystywana wówczas, gdy (w danym układzie numeracyjnym sieci) pierwsze cyfry numeru wykorzystywane do wysterowania wybieraków biegowych odległej centrali (i tam „tracone") są również niezbędne dla odpowiedniego skierowania połączenia w centrali Pentaconta.

Z punktu widzenia rejestru przyjściowego z problemem odtwarzania cyfr wiążą się dwa zagadnienia.

Pierwsze z nich dotyczy określenia, jaka liczba cyfr powinna być odtworzona w konkretnym przypadku i w związku z tym ile magazynów cyfr należy zarezerwować w celu wprowadzenia do nich odtworzonych cyfr.

Drugi problem dotyczy ustalenia odtwarzanej kombinacji cyfrowej i jej wprowadzenia do zarezerwowanych magazynów rejestru.

Określenie liczby rezerwowanych magazynów jest dokonywane na podstawie kategorii translacji przekazywanej przez szukacz rejestrów do rejestru za pośrednictwem drogi obejściowej tworzonej pomiędzy translacją i rejestrem *EAS* za pośrednictwem tzw. zespołu drogi obejściowej *BL*. Droga ta jest zestawiona krótkotrwale, tylko na czas trwania procesu zestawiania połączenia pomiędzy translacją i rejestrem. Przekazane przez zespół *BL* *) stałoprądowe kryterium kategorii translacji zostaje następnie zapamiętane w rejestrze, który na tej podstawie wyznacza pierwszy w kolejności magazyn

---

*) Ostatnio przemysł krajowy rezygnuje ze stosowania zespołów *BL* wykorzystując informację o kategorii translacji przekazywaną (poprzez *LAC*) do rejestru i *CS* jako podstawę do określania magazynu dla kolejnej cyfry.

do przyjęcia serii impulsów nadawanej z odległej centrali, rezerwując tym samym poprzednie magazyny dla odtwarzanych w centrali Pentaconta cyfr. Przewiduje się możliwość rezerwowania od 1 do 4 magazynów.

Zagadnienie odtwarzania kombinacji cyfrowych rozwiązywane jest przez utworzenie w translacji przyjściowej odpowiednich skrosowań, dzięki czemu 3 przewody translacji dołączone poprzez szukacz rejestrów do rejestru są nacechowane potencjałami odpowiednimi dla danej kombinacji cyfrowej. Po zajęciu przez rejestr *EAS* współpracującego z nim dołącznika selekcji kryteria te są przekazywane do tego dołącznika i tam przetwarzane na odpowiednie kombinacje cyfrowe, które z kolei (w kodzie „2 z 5") są przekazywane do zarezerwowanych poprzednio magazynów rejestru *EAS*. Tak więc proces odtwarzania cyfr jest dokonywany właściwie w dołączniku selekcji, rejestr *EAS* pośredniczy jedynie w tym procesie i magazynuje jego ostateczny wynik. Rozwiązanie takie jest oczywiście korzystniejsze od rozwiązania, które wymagałoby wyposażenia każdego rejestru w układ odtwarzania cyfr.

Warto jeszcze zwrócić uwagę, że rejestry przyjściowe mogą współpracować z przelicznikiem, analogicznie jak ma to miejsce w przypadku rejestrów wyjściowych, lub obywać się bez tej współpracy. W tym przypadku kod selekcji ustalany jest przez odpowiednie wykorzystanie dwu sąsiednich cyfr magazynowanych w rejestrze i przekazywanych do drogi sygnałowej za pośrednictwem dołącznika selekcji.

4.3.11. Rejestr przyjściowy MF

Rejestr przyjściowy *EAM*, dostosowany do sygnalizacji kodem wieloczęstotliwościowym, jest przeznaczony do obsługi połączeń przychodzących z centrali dowolnego systemu o sygnalizacji kodem wieloczęstotliwościowym, w warunkach krajowych kodem R2 (Załącznik 1). W zależności od umiejscowienia centrali Pentaconta 1000 C w sieci, połączenia te mogą być kierowane albo tylko do abonentów rozpatrywanej centrali, albo tranzytowane do innych central sieci. W przypadku tranzytowania połączeń do central również o sygnalizacji MF, rejestr *EAM* nie wymaga współpracy z żadnym nadajnikiem. W przypadku gdy centrala, do której ma być skierowane połączenie z centrali Pentaconta, jest centralą biegową — rejestr *EAM* współpracuje z nadajnikiem kodu dekadowego (*ENVS*) w module tranzytowym *TR*. Informację o rodzaju połączenia i ewentualnej konieczności dołączenia tego nadajnika rejestr *EAM* uzyskuje w trakcie selekcji grupowej w postaci kategorii kierunku.

W przypadku połączeń tranzytowych skierowanych do centrali o sygnalizacji kodem MF, rejestr *EAM* ogranicza się jedynie do przyjęcia takiej liczby cyfr z odległej centrali, która jest wystarczająca do wyznaczenia kierunku połączenia tranzytowego, a następnie zestawia połączenie poprzez centralę i odłącza się. Dalsza wymiana sygnalizacji następuje już bezpośrednio pomiędzy centralą wyjściową i docelową, bez udziału rejestru *EAM*.

Specyficzną cechą rejestru *EAM* jest oczywiście wyposażenie go w układy przyjmowania i nadawania sygnałów wieloczęstotliwościowych oraz ich analizy. Jak wiadomo system sygnalizacji R2 jest systemem sygnałów sprzężonych (asservie). Sygnały nadawane wstecz sterują nadawaniem w przód sygnałów wybierczych i informacji dotyczących kategorii abonenta *A* oraz przekazują informacje dotyczące stanu linii abonenta *B*, natłoku itp. Układy rejestru *EAM*, zapewniające magazynowanie cyfr oraz współpracę z dołącznikiem selekcji i nadajnikiem kodu dekadowego, są rozwiązane według zasad stosowanych w rejestrze wyjściowym (*ED*) czy dekadowym (*EAS*). W zależności od umiejscowienia centrali Pentaconta w sieci i jej roli w tranzytowaniu połączeń, rejestr może współpracować z przelicznikiem za pośrednictwem dołącznika selekcji albo ustalać kod selekcji bez udziału przelicznika.

4.3.12. Charakterystyka zespołów liniowych

Cechą charakterystyczną zespołów liniowych jest to, że uczestniczą one w obsłudze zestawianego połączenia od momentu ich zajęcia aż do rozłączenia. Zespołami liniowymi są: zespoły połączeniowe lokalne, wszelkiego rodzaju translacje międzycentralowe oraz zespoły rejestrowe. Z e s p o ł y p o ł ą c z e n i o w e l o k a l n e są włączane pomiędzy wyjście bloku grupowego i wejście bloku abonenckiego. Nadzorują one połączenie, utrzymują w stanie czynnym elektromagnesy mostkowe drogi połączeniowej, zasilają mikrotelefony abonentów podczas rozmowy oraz spełniają funkcje związane z wywołaniem abonenta *B* i zaliczeniem rozmowy.

T r a n s l a c j e p r z y j ś c i o w e *JA* i w y j ś c i o w e *JD* mogą być odpowiednio dostosowane do określonych warunków pracy w wyniku rozkazów przekazywanych z zespołów sterujących. Jest więc na przykład możliwe dostosowanie translacji *JD* do skrośnego przekazywania dekadowych impulsów wybierczych wprost z rejestru, bez potrzeby ich powtarzania, a następnie wprowadzenie translacji w stan nadzoru połączenia. Translacje wyjściowe są często przystosowane do przyjmowania tzw. numeru taryfy, w wyniku czego zostają one dołączone do źródła impulsów licznikowych o odpowiedniej krotności, co było już omówione.

Z e s p o ł y r e j e s t r o w e *JE* są włączane pomiędzy wyjścia bloków abonenckich i wejścia bloków grupowych, przy czym zapewniają one również dostęp do rejestrów, poprzez blok wybierczy rejestrów. Zespoły rejestrowe umożliwiają połączenie abonenta *A* z rejestrem — podczas przyjmowania przez rejestr informacji wybierczych od tego abonenta — oraz wymianę pomocniczych sygnałów pomiędzy rejestrem a blokiem grupowym czy liniowym w trakcie zestawiania połączenia. Po zestawieniu połączenia zespół rejestrowy zapewnia połączenie skrośne pomiędzy wyjściem (szukaczem wywołań) bloku abonenckiego a wejściem bloku grupowego. W zespołach rejestrowych nie stosuje się mostków zasilających.

M o s t k i z a s i l a j ą c e zespołów połączeniowych i translacji zawierają przekaźniki i kondensatory, separujące układy zasilania strony abonenta *A* od zasilania strony abonenta *B*. W celu zminimalizowania tłumienności przejścia przyjęta jest zasada, że w drodze połączeniowej poprzez jedną centralę może występować tylko jeden mostek zasilający.

Przy połączeniach lokalnych mostek zasilający umieszczony jest w zespole połączeniowym lokalnym, przy połączeniach wychodzących — w zespole translacji wyjściowej, przy połączeniach przychodzących — w zespole translacji przyjściowej.

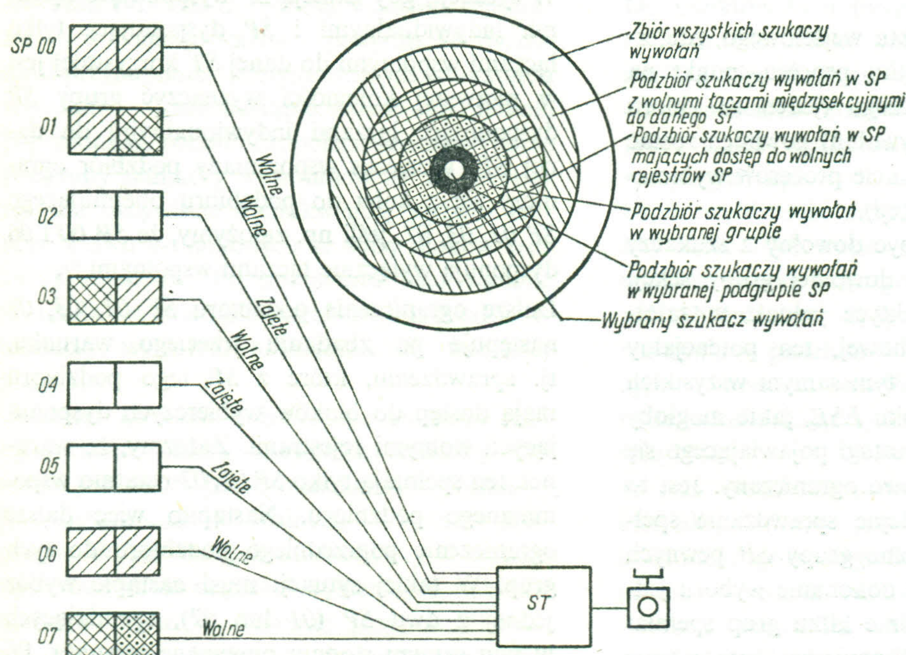
4.4. Zasada wyboru drogi przejścia przez bloki wybiercze central Pentaconta 1000 C

4.4.1. Uwagi ogólne

Zrozumienie istoty procesów preselekcji oraz wybierania (selekcji) grupowego i liniowego znacznie ułatwi przyswojenie zasad wyboru wyjść w odpowiednich blokach. Dobrą metodą scharakteryzowania tych procesów jest sukcesywne zawężanie zbioru wyjść. Wejścia i wyjścia poszczególnych bloków można bowiem potraktować jako elementy pewnych zbiorów. Przy takim podejściu, istota wyboru będzie polegać na przyjęciu pewnych punktów jako zdeterminowanych oraz dokonywania wyboru wyjścia na drodze kolejnego zawężenia potencjalnych możliwości tego wyboru — w wyniku uzyskiwanych informacji wybierczych — i uwzględniania aktualnej sytuacji ruchowej (stanów zajętości łączy międzysekcyjnych itp.). Idea ta zostanie wyjaśniona w następnych podrozdziałach.

4.4.2. Zasada wyboru drogi przejścia przez blok abonencki w fazie preselekcji

Procesy łączeniowe zachodzące w trakcie preselekcji prowadzą do utworzenia drogi przejścia od wejścia bloku, do którego jest dołączone łącze abonenckie abonenta *A*, do takiego wyjścia tego bloku, przez które — za pośrednictwem szukacza rejestrów — można osiągać wolny rejestr. W chwili kiedy nie pojawiło się jeszcze wywołanie można wyróżnić w bloku abonenckim dwa zbiory punktów. Jeden zbiór, nazwany umownie zbiorem punktów wejściowych, obejmuje 1036 łączy abonenckich, drugi zaś zbiór: zbiór punktów wyjściowych — obejmuje wszystkie szukacze wywołań, których liczba jest równa iloczynowi liczby grup sekcji pierwszej bloku *ESL* i 9 szukaczy w grupie *SP*. Przykładowo: dla bloku *ESL* typu T6 liczbą tą jest: 99. W chwili



Rys. 4.2. Zasada wyboru szukacza wywołań w procesie preselekcji

gdy następuje podniesienie mikrotelefonu przez abonenta *A*, pierwszy z tych zbiorów — złożony z 1036 elementów — ogranicza się do jednego punktu nazwanego zdeterminowanym. W praktyce może się zdarzyć, że nastąpi kilka czy kilkanaście wywołań jednocześnie, a wobec tego liczba zdeterminowanych punktów będzie większa. Przyjmijmy jednak, że w danej chwili pojawia się tylko jedno wywołanie i zdeterminowany punkt jest jedynym spośród 1036 możliwych.

W odróżnieniu od punktu wejściowego, zdeterminowanego na początku procesu, punkt na wyjściu bloku wybierczego (jeden ze zbioru wszystkich szukaczy wywołań) powinien zostać określony właśnie w trakcie procesów wybierania wstępnego (preselekcji).
Potencjalnie może to być dowolny z szukaczy wywołań, należący do dowolnej grupy sekcji pierwszej (*SP*). W praktyce jednak, w zależności od sytuacji ruchowej, ten potencjalny zbiór wszystkich *SP* (a tym samym wszystkich szukaczy wywołań) bloku *ESL*, jakie mogłoby być wykorzystane do obsługi pojawiającego się wywołania, jest stopniowo ograniczany. Jest to dokonywane przez kolejne sprawdzanie spełniania przez poszczególne grupy *SP* pewnych warunków, a następnie dokonanie wyboru jednej — spośród ewentualnie kilku grup spełniających te warunki. Stopniowe ograniczenie zbioru wszystkich *SP* aż do wyznaczenia jednej z nich, a następnie w ramach tej *SP* — dalsze ograniczenie zbioru szukaczy wywołań, aż do wyznaczenia jednego z nich — stanowi istotę preselekcji.

Na rysunku 4.2 przedstawiona jest grupa sekcji końcowej (*ST*), w której nastąpiło wywołanie, oraz 8 grup sekcji pierwszej (*SP 00÷07*) danego bloku 1000 NN. Przyjmujemy, że w aktualnej sytuacji ruchowej tylko część spośród wszystkich *SP* dysponuje wolnymi szukaczami oraz wolnymi łączami międzysekcyjnymi do danego układu *ST*, w którym pojawiło się wywołanie. Z oczywistych względów nie jest celowe uwzględnianie w dalszych rozważaniach tych układów *SP*, które albo nie dysponują wolnymi łączami międzysekcyjnymi do danej *ST*, albo nie mają wolnych szukaczy wywołań. Tak więc zbiór wszystkich grup *SP*, w założonej sytuacji ruchowej, zawięził się do podzbioru grup *SP*: *00, 01, 03, 06, 07*. Układy te spełniają warunek dostępności — za pośrednictwem indywidualnych lub wspólnych łączy międzysekcyjnych — do *ST*, w której pojawiło się wywołanie.
W sytuacji, gdy istnieją *SP* dysponujące łączami indywidualnymi i *SP* dysponujące tylko łączami wspólnymi do danej *ST* korzystniej jest w pierwszej kolejności wyznaczyć grupy *SP* dysponujące łączami indywidualnymi do danej *ST*. Wówczas wspomniany podzbiór ograniczy się z kolei do podzbioru obejmującego *SP 01, 03, 07*, jeśli np. założymy, że *SP 00* i *06* dysponują wyłącznie łączami wspólnymi *).

Dalsze ograniczenie podzbioru *SP 01, 03, 07* następuje po zbadaniu trzeciego warunku, tj. sprawdzeniu, które z *SP* tego podzbioru mają dostęp do bloków wybierczych dysponujących wolnymi rejestrami. Załóżmy, że warunek ten spełniają tylko *SP 01, 07* ostatnio wspomnianego podzbioru. Nastąpiło więc dalsze ograniczenie poprzedniego podzbioru do tych grup. W takiej sytuacji musi nastąpić wybór jednej z dwu *SP* (*01* lub *07*), spełniających w tym samym stopniu omawiane warunki. Po dokonaniu tego wyboru, zdeterminowana zostaje jedna tylko grupa *SP* do obsługi danego wywołania. Przyjmijmy, że jest to grupa *SP* o numerze *07*.
Wyznaczenie *SP 07* nie określa jeszcze szukacza wywołań, a jedynie zbiór wszystkich szukaczy wywołań zawęża do szukaczy należących do tej *SP*.

Następuje teraz dalsze ograniczenie podzbioru szukaczy wywołań w celu wyznaczenia do obsługi połączenia tylko jednego z nich. Jak wia-

---

*) Na rys. 4.2 nie wyodrębniono grup *SP* dysponujących łączami indywidualnymi oraz grup *SP* dysponujących wyłącznie łączami wspólnymi do danej *ST*, aby nie komplikować rysunku.

domo szukacze wywołań w każdej grupie *SP* są podzielone na dwie podgrupy, z których jedna jest reprezentowana w jednym a druga w sąsiednim szukaczu rejestrów (*CE*). Jeśli spośród tych dwu *CE* tylko jeden dysponuje przynajmniej jednym wolnym rejestrem, to dalsze ograniczenie zbioru jest oczywiste — zbiór ten ogranicza się tylko do szukaczy wywołań należących do podgrupy reprezentowanej w szukaczu rejestrów dysponującym wolnymi rejestrami. Jeśli oba *CE* dysponują wolnymi rejestrami — a ponadto każda z podgrup *SP* dysponuje przynajmniej jednym wolnym szukaczem wywołań — musi nastąpić dalsze ograniczenie poprzedniego podzbioru; polega ono na wyborze podgrupy szukaczy wywołań w *SP 07*. Wybór ten jest oczywiście konsekwencją wyboru jednego z dwu skojarzonych ze sobą bloków szukaczy rejestrów. Po dokonaniu tego wyboru nastąpiło ograniczenie podzbioru do 5 (albo 4) szukaczy wywołań, należących do wybranej podgrupy.

Ostatnim krokiem omawianego sukcesywnego ograniczania zbioru wszystkich szukaczy wywołań jest wybór jednego szukacza wywołań — jeśli kilka z nich jest wolnych — w danej podgrupie. Wybór ten jest dokonywany w trakcie wysterowywania drążków wybierczych w bloku szukacza rejestrów, któremu przyporządkowana jest dana podgrupa szukaczy wywołań (patrz p. 9.1). W wyniku tej ostatniej eliminacji do realizacji połączenia wyznaczony zostaje tylko jeden szukacz wywołań.

4.4.3. Zasada wyboru drogi przejścia przez blok grupowy

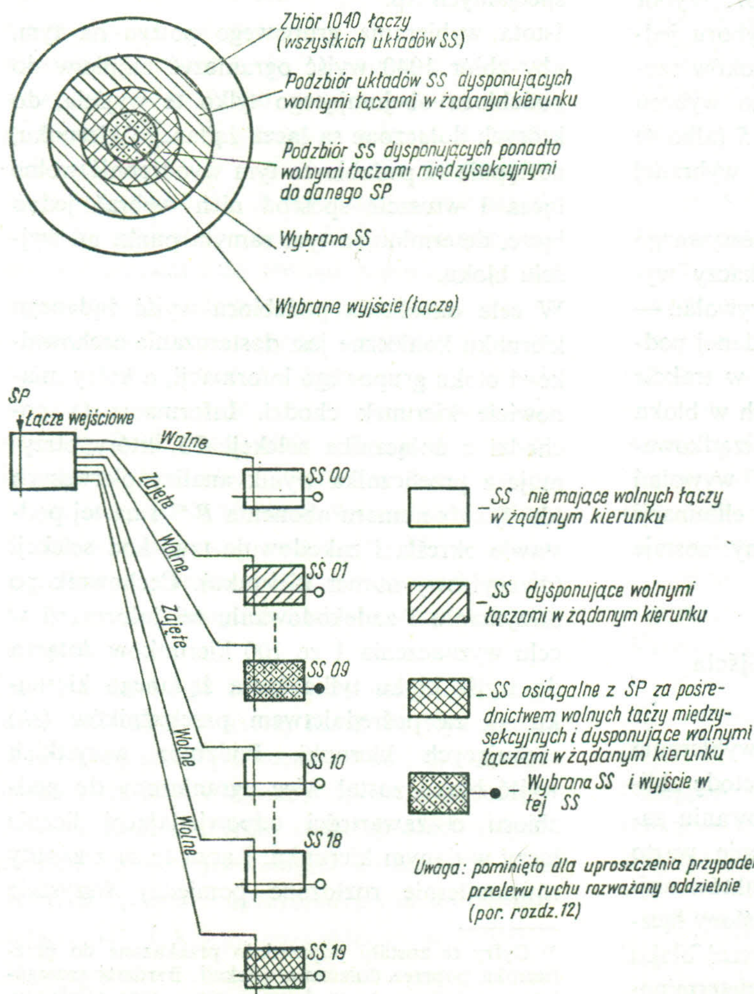
W celu przedstawienia koncepcji wybierania grupowego (rys. 4.3) zastosujemy metodę zbliżoną do przyjętej przy charakteryzowaniu zasady procesu preselekcji. Na wstępie warto przypomnieć, że punkt ze zbioru punktów wejściowych bloku grupowego (tzn. określony łącznik w określonej grupie sekcji pierwszej bloku *ESGD*) o 1040 wyjściach zostaje zdeterminowany już w procesie preselekcji z chwilą wyboru szukacza wywołań do obsługi danego wywołania. Zdeterminowana jest więc tym samym grupa sekcji pierwszej *SP*, która będzie wykorzystana do obsługi danego wywołania. Proces wybierania grupowego jest przeprowadzany w celu zestawiania drogi przejścia od punktu wejściowego tego bloku do jednego z 1040 (albo jednego z 2080, zależnie od typu bloku) punktów wyjściowych bloku grupowego (rys. 4.1). Do punktów tych (wyjść) są dołączone łącza różnych kierunków (maksimum 100 kierunków), a więc zarówno wiązki łączy prowadzące do abonenckich bloków wybierczych 1000 NN, jak i wiązki łączy do innych central, służb specjalnych itp.

Istota wybierania grupowego polega na tym, aby zbiór 1040 wyjść ograniczyć najpierw do podzbioru obejmującego tylko te wyjścia, do których dołączone są łącza żądanego kierunku, następnie w podzbiorze tym wyodrębnić wolne łącza i wreszcie spośród nich wybrać jedno łącze, determinując tym samym punkt na wyjściu bloku.

W celu określenia podzbioru wyjść żądanego kierunku konieczne jest dostarczanie cechownikowi bloku grupowego informacji, o który mianowicie kierunek chodzi. Informacja ta pochodzi z dołącznika selekcji *CS*, który otrzymuje z przelicznika wynik analizy pierwszych (do 4) cyfr numeru abonenta *B* *) i na tej podstawie określa i zakodowuje tzw. kod selekcji (dwucyfrowy numer kierunku). Cechownik po otrzymaniu i zadekodowaniu tej informacji w celu wyznaczenia 1 ze 100 kierunków dołącza do wyjść bloku tylko łącza żądanego kierunku — za pośrednictwem przekaźników (*sk*) cechujących kierunki. Podzbiór wszystkich wyjść bloku został więc ograniczony do podzbioru o zawartości odpowiadającej liczbie łączy w danym kierunku. Łącza te są z zasady równomiernie rozłożone pomiędzy wszystkie

*) Cyfry te zostały poprzednio przekazane do przelicznika poprzez dołącznik selekcji. Bardziej szczegółowo omawiamy to w dalszym ciągu tego rozdziału.

grupy sekcji drugiej *SS* tak, że jeśli dana grupa *SS* dysponuje przynajmniej jednym wolnym łączem w danym kierunku — zostaje ona odpowiednio n a c e c h o w a n a. Nienacechowanie danej *SS* świadczy o tym, że nie dysponuje ona wolnymi łączami, nacechowanie zaś jej oznacza, że dysponuje ona przynajmniej jednym wolnym wyjściem w żądanym kierunku. Tym sposobem poprzedni podzbiór został znów ograniczony do kolejnego podzbioru, tj. p o d z b i o r u w o l n y c h ł ą c z y (ściślej — podzbioru złożonego z 3 grup *SS*: *01*, *09*, *19*, dysponujących wolnymi łączami). Dalsze ograniczenie tego podzbioru wymaga zbadania go pod kątem dodatkowego warunku, a mianowicie warunku b e z p o ś r e d n i e j o s i ą g a l n o ś c i wspomnianych ostatnio grup *SS* przez zdeterminowaną grupę *SP*, za pośrednictwem wolnych łączy międzysekcyjnych. Spośród układów *SS*, dysponujących wolnymi wyjściami w żądanym kierunku, wyeliminowane zostają te, których nie można osiągnąć bezpośrednio z danej *SP*. W ten sposób następuje zawężenie do kolejnego podzbioru, obejmującego już tylko „równowarte" grupy *SS*, które w jednakowym stopniu spełniają wymagane warunki, a więc *SS 09* i *SS 19*. Kolejnego ograniczenia dokonuje się poprzez wybór — z uwzględnieniem



Rys. 4.3. Zasada wyboru wyjścia w procesie selekcji grupowej

pierwszeństwa — jednej spośród tych równowartych *SS*. Podzbiór wyjść ograniczył się tym samym tylko do wolnych wyjść w wybranej *SS* (tu *SS 09*).

Wreszcie ostateczne zawężenie zbioru wyjść do jednego elementu (wyjścia w danym kierunku) następuje z chwilą wyboru w obrębie wyznaczonej poprzednio *SS* jednego wyjścia spośród ewentualnie kilku wolnych wyjść, związanych z łączami danego kierunku. Odbywa się to podczas wysterowywania drążków wyznaczających wyjście w danej *SS*.

Następny etap zestawiania połączenia polega na wysterowaniu odpowiednich drążków w *SP* w celu wyznaczenia łącza międzysekcyjnego między zdeterminowanym układem *SP* a wyznaczonym układem *SS*.

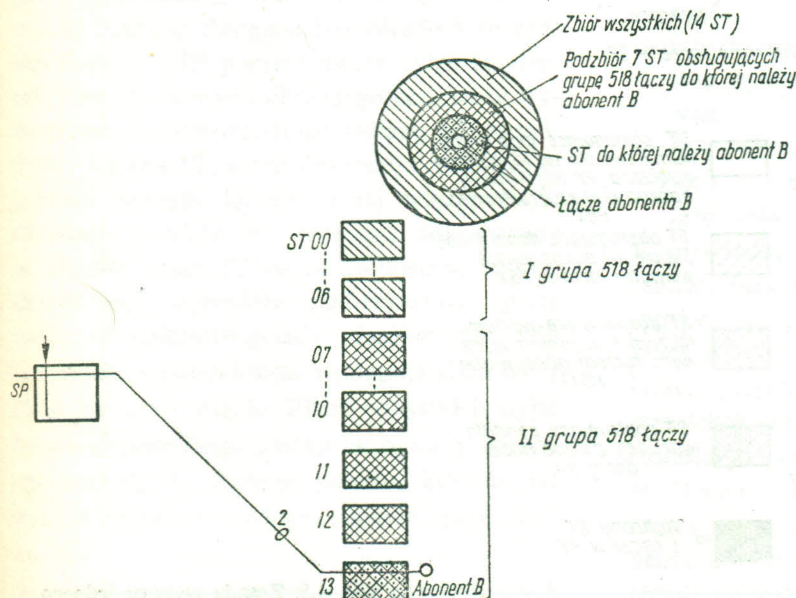
W podobny sposób można rozpatrzyć zasadę wyboru wyjść z bloku grupowego typu 2080.

Uwaga: jeśli liczba łączy danego kierunku jest mniejsza niż liczba grup *SS*, niektóre z nich nie mają w ogóle dołączonych łączy tego kierunku. Grupy te, z punktu widzenia omawianego tu wyboru, traktowane są w taki sposób, jak gdyby nie dysponowały żadnym wolnym łączem.

4.4.4. Zasada wyboru drogi przejścia przez blok abonencki w fazie selekcji liniowej

Faza wybierania liniowego ma na celu zestawienie drogi przejścia pomiędzy wejściem bloku abonenckiego a określonym wyjściem tego bloku, tym mianowicie, do którego dołączone jest łącze abonenta *B*. Łącze to może być łączem indywidualnym albo jednym z łączy wiązki *PBX*, objętym wspólnym numerem zbiorowym.

Rozpatrzmy najpierw przypadek abonenta indywidualnego, a następnie łącza *PBX*. W obu przypadkach punkt na wejściu bloku abonenckiego jest zdeterminowany. Jest to oczywiście tzw. „łącznik przedostatni" *SC* należący do określonej grupy sekcji pierwszej *SP*. Wobec tego zdeterminowana jest tym samym *SP*, która będzie uczestniczyła w realizacji połączenia. Zdeterminowanie łącznika *SC* następuje jednocześnie z dokonaniem wyboru wyjścia w bloku grupowym: określonemu bowiem wyjściu, związanemu z łączami wiązki skierowanej do danego abonenckiego bloku 1000 NN, przypo-

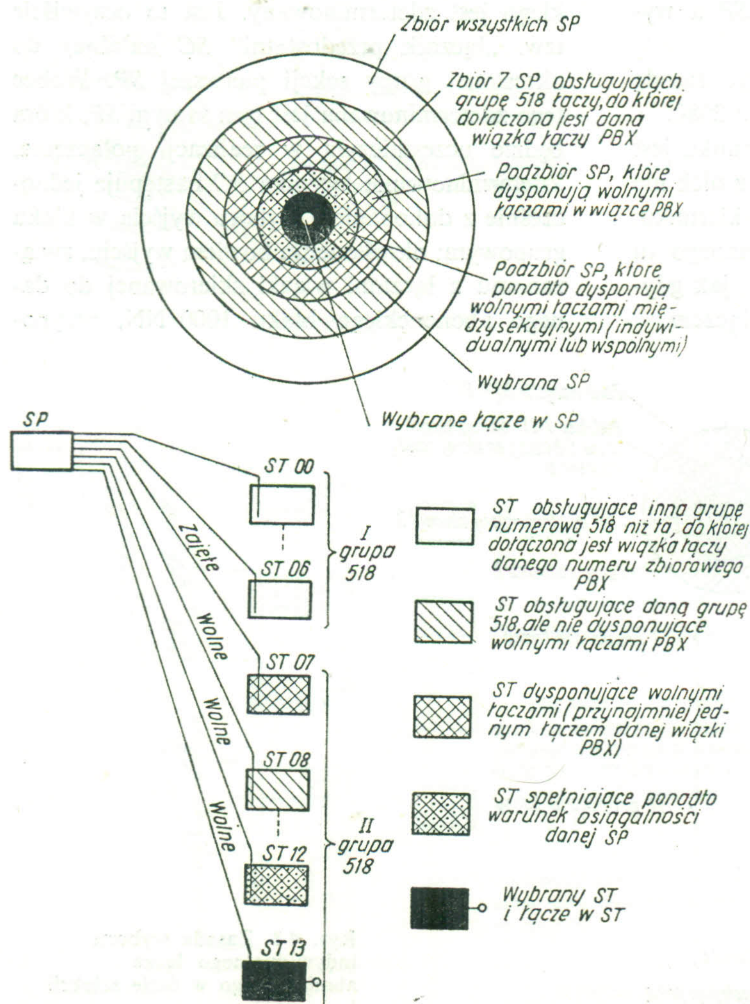


Rys. 4.4. Zasada wyboru indywidualnego łącza abonenckiego w fazie selekcji liniowej

rządkowany jest jeden z przedostatnich łączników w tym bloku abonenckim.

Punkt wejściowy bloku abonenckiego jest więc zdeterminowany jeszcze przed rozpoczęciem fazy wybierania liniowego. Natomiast w celu określenia punktu na wyjściu bloku abonenckiego należy zawęzić zbiór tysiąca wyjść (ściślej 1036) do jednego wyjścia, czyli dokonać wyboru łącza abonenta *B* (rys. 4.4). W tym celu do cechownika bloku abonenckiego musi być dostarczona informacja o numerze abonenta *B*. Informacja ta jest dostarczana z rejestru *ED* po zakończeniu wybierania numeru abonenta, za pośrednictwem drogi sygnałowej *FC ESLD*^{e}. Są to trzy ostatnie cyfry numeru abonenta *B*, zakodowane w kodzie „2 z 5". Przekazywanie trzech cyfr wynika z 1000 NN pojemności bloku, ponieważ trzeba wyróżnić jedno z tysiąca łączy abonenckich.

W celu zawężenia zbioru 1000 elementów do jednego elementu, na podstawie przekazanej informacji zostaje najpierw wyróżniona grupa 500 abonentów, do której należy abonent *B* (na podstawie cyfry na pozycji setek). Następnie w grupie tej — po zdekodowaniu cyfr — zostaje nacechowany jeden z pięciuset punktów (ściślej: 1 z 518 punktów). Przez to zostaje określona zarówno grupa sekcji końcowej *ST*, do której należy abonent jak i pozycja abonenta w obrębie tej *ST* (przez utworzenie w danej *ST*



Rys. 4.5. Zasada wyboru jednego z łączy wiązki numeru zbiorowego (*PBX*) w fazie selekcji liniowej

obwodu wysterowania odpowiednich drążków). Zanim jednak nastąpi nacechowanie określonej *ST*, zbiór wszystkich 14 grup *ST* zostaje ograniczony do podzbioru 7 *ST*, określających 518-łączową grupę, do której należy łącze abonenta *B*.

W przypadku wiązki objętej wspólnym numerem zbiorowym *PBX* (rys. 4.5) początkowe procesy przebiegają podobnie, jak w przypadku abonenta indywidualnego (aż do chwili zdekodowania przekazanych trzech cyfr numeru i nacechowania jednego z tysiąca punktów). W odróżnieniu jednak od poprzednio omówionej sytuacji punktowi temu przyporządkowanych jest — zamiast pojedynczego wyjścia wyznaczonego drążkami w konkretnym *ST* — kilka czy kilkanaście wyjść reprezentowanych zwykle w różnych grupach *ST*.

Ograniczenie tak utworzonego podzbioru wyjść do jednego wyjścia przebiega podobnie, jak ograniczenie podzbioru wyjść odpowiadających wolnym łączom przy wybieraniu grupowym. Zbiór ewentualnie kilku *ST* obsługujących daną grupę 518 NN, dysponujących wolnymi łączami wiązki *PBX*, zawęża się do jednego *ST* przez sprawdzenie, które z *ST* mających wolne wiązki *PBX* są dostępne bezpośrednio ze zdeterminowanej *SP* poprzez wolne łącze międzysekcyjne. Z tak wyodrębnionego podzbioru wybiera się — wykorzystując zmianę pierwszeństwa — jedną *ST*, która dysponuje co najmniej jednym wolnym łączem danej wiązki *PBX*. Ostateczny wybór jest wówczas dokonywany w obrębie danej *ST* przez „wzajemne wykluczanie się" obwodów podtrzymania (patrz rozdz. 6) elektromagnesów drążkowych, jeśli oczywiście w danej grupie występuje kilka łączy *PBX* tej samej wiązki. Zbiór wszystkich wyjść bloku abonenckiego zostaje w opisany sposób ograniczony do jednego punktu, którym jest wyjście związane z jednym spośród łączy wiązki *PBX*.

W przypadku gdy żadna z *ST* dysponujących wolnymi wyjściami nie spełnia warunku bezpośredniej dostępności ze zdeterminowanej *SP*, realizowana jest pomoc wzajemna w sposób opisany w rozdziale 12. W przypadku zajętości łącza indywidualnego albo zajętości wszystkich łączy wiązki *PBX* (żadna *ST* nie została nacechowana) — informacja o tym zostaje przekazana do rejestru, a zestawione połączenie rozłączone. Abonent *A* otrzymuje sygnał zajętości ze swego *AZL* (abonenckiego zespołu liniowego).

4.5. Przebieg zestawiania połączeń w centralach Pentaconta 1000 C

4.5.1. Wprowadzenie

Podane poprzednio informacje na temat struktury bloków wybierczych, zasad wyboru wyjść i funkcji spełnianych przez poszczególne zespoły sterujące i liniowe pozwalają na zwarte przedstawienie przebiegu zestawiania różnego rodzaju połączeń w centralach miejskich Pentaconta 1000 C.

Przy zestawianiu połączeń w obrębie tej centrali można wyróżnić następujące fazy:

- fazę preselekcji (tj. fazę wybierania wstępnego),
- fazę wybierania numeru,
- fazę wybierania grupowego (selekcji grupowej),
- fazę wybierania liniowego (selekcji liniowej),
- fazę zestawienia drogi połączeniowej.

W przypadku połączeń skierowanych do innej centrali faza wybierania liniowego zostaje zastąpiona fazą nadawania informacji wybierczych do odległej centrali, a w przypadku połączeń przychodzących z innych central fazę preselekcji zastępuje faza przyłączania łącza (translacji) przyjściowego do rejestru.

W f a z i e p r e s e l e k c j i następuje dołączenie łącza abonenckiego wywołującego abonenta do rejestru. Faza ta rozpoczyna się w chwili podniesienia mikrotelefonu przez abonenta *A*, kończy się zaś z chwilą zestawienia

drogi połączeniowej do rejestru i wysłania przez rejestr sygnału zgłoszenia.

Faza nadawania informacji wybierczych (nadawania numeru) rozpoczyna się z chwilą zaistnienia gotowości rejestru do przyjmowania informacji wybierczych (cyfr numeru abonenta *B*) i kończy się w chwili nadania pełnego numeru. Faza ta z reguły zazębia się z fazą wybierania grupowego.

Faza wybierania grupowego umownie rozpoczyna się bezpośrednio po fazie preselekcji, jednakże wszelkie istotne procesy łączeniowe objęte tą fazą mogą rozpocząć się dopiero wtedy, gdy abonent *A* nada pewną liczbę cyfr (zazwyczaj dwie lub trzy cyfry), wystarczającą do wyznaczenia kierunku wyjściowego. Faza wybierania grupowego zostaje zakończona po utworzeniu drogi przejścia poprzez blok grupowy. Droga ta przebiega od wejścia tego bloku do jego wyjścia związanego z łączem, które prowadzi — w zależności od rodzaju połączenia — albo do bloku abonenckiego, do którego dołączone jest łącze abonenta *B* (połączenie lokalne), albo do odległej centrali, albo też do służb specjalnych. W szczególnym przypadku droga ta może prowadzić do wejścia bloku grupowego przyjściowego *ESGA*.

Faza wybierania liniowego rozpoczyna się po przyjęciu przez rejestr wszystkich cyfr numeru abonenta *B* i kończy się w chwili zestawienia drogi przejścia przez blok abonencki, do którego jest dołączone łącze abonenckie abonenta *B*.

Faza zestawiania drogi połączeniowej doprowadza do utworzenia drogi rozmównej poprzez cały łańcuch połączeniowy utworzony pomiędzy łączem abonenta *A* i łączem abonenta *B*, za pomocą odpowiednich przemian obwodów w zespołach liniowych (w zespole rejestrowym, w zespole lokalnym), czy w translacji. Przy końcu tej fazy następuje odłączenie rejestru.

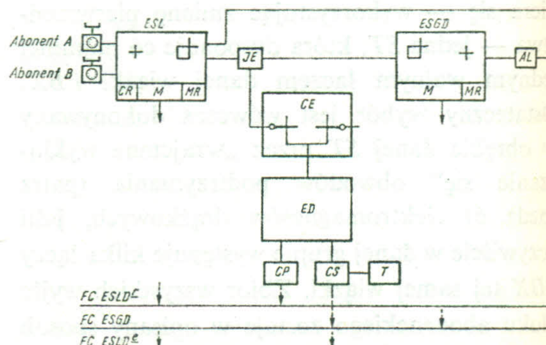
Faza nadawania informacji wybierczych do odległej centrali następuje po fazie wybierania grupowego, w przypadku połączeń skierowanych do odległej centrali. W fazie tej następuje wybór odpowiedniego rodzaju nadajnika, dołączenie go — za pośrednictwem rejestru, szukacza rejestrów i bloku grupowego — do translacji wyjściowej oraz przekazanie sygnałów wybierczych kodem MF albo dekadowym.

W fazie przyłączania łącza z odległej centrali do rejestru następuje dołączenie zajmowanej translacji przyjściowej do odpowiedniego (dla danego rodzaju połączenia) rejestru przyjściowego (*EAS* albo *EAM*). Niekiedy w centralach niewielkiej pojemności funkcję rejestrów przyjściowych spełniają rejestry uniwersalne)*). W takim przypadku — dla zapewnienia dostępu zespołów translacji przyjściowych do dużej liczby rejestrów w centrali — translacje są przyłączone do rejestrów za pośrednictwem omówionych poprzednio (patrz rozdz. 3) dwusekcyjnych bloków pośredniczących.

4.5.2. Przebieg zestawiania połączeń lokalnych

Faza preselekcji

W fazie preselekcji powinno nastąpić dołączenie łącza abonenta wywołującego do jednego z wolnych rejestrów oraz przekazanie informacji o kategorii abonenta *A* z cechownika



Rys. 4.6. Fragment schematu blokowego centrali Pentaconta 1000 C — przypadek połączenia lokalnego

---

*) Są to rejestry spełniające zarówno funkcje rejestrów abonenckich, jak i przyjściowych — zwykle dekadowych.

bloku liniowego do rejestru wyjściowego *ED* (rys. 4.6). Wybór drogi przejścia pomiędzy abonentem *A* a rejestrem poprzez dwusekcyjny blok liniowy (abonencki) i szukacz rejestrów jest dokonywany według zasady w y b o r u u w a r u n k o w a n e g o. Oznacza to, że wybór wolnego rejestru jest dokonywany po sprawdzeniu, czy pomiędzy punktem w bloku liniowym (do którego dołączony jest abonent *A*) a typowanym do obsługi wywołania wolnym rejestrem istnieje — za pomocą wolnego szukacza wywołań *CA* — przejście poprzez wolne łącze międzysekcyjne w bloku liniowym do danej sekcji końcowej oraz czy równocześnie istnieje takie przejście pomiędzy wytypowanym do obsługi połączenia szukaczem wywołań a rejestrem, poprzez szukacz rejestrów *CE* jak to omawialiśmy poprzednio.

W przypadku jednosekcyjnego bloku liniowego, stosowanego do obsługi łączy wychodzących z centrali abonenckiej, proces preselekcji przebiega podobnie, z tym że nie występują w tym bloku łącza międzysekcyjne i związane z tym procesy wyboru. Scharakteryzowany tu w uproszczeniu proces preselekcji jest jednym z najbardziej skomplikowanych procesów występujących w centralach Pentaconta.

Obok wspomnianego wyboru uwarunkowanego na komplikację tego procesu ma wpływ: konieczność zapewnienia wykorzystania w pierwszej kolejności łączy międzysekcyjnych indywidualnych, a dopiero w drugiej kolejności wspólnych (patrz rozdz. 3), zapewnienie możliwości przebiegu w tym samym czasie dwu procesorów preselekcji, i w związku z tym podział abonentów na dwie grupy po 518 abonentów, oraz zapewnienie realizacji procesu preselekcji za pomocą tzw. łączy p o m o c y w z a j e m n e j w tych przypadkach ruchowych, gdy zrealizowanie preselekcji bezpośrednio nie jest możliwe (por. rozdz. 12). Stąd, aby nie wchodzić w mniej istotne szczegóły, ograniczymy się do omówienia tego procesu w sposób ogólny.

Podniesienie mikrotelefonu przez abonenta *A* jest wykrywane przez przekaźnik liniowy w przyporządkowanym temu abonentowi abonenckim zespole liniowym (*AZL*). Powoduje to nacechowanie grup sekcji pierwszej (*SP*), dysponujących wolnymi łączami międzysekcyjnymi skierowanymi do grupy sekcji końcowej (*ST*), w której pojawiło się wywołanie. Proces cechowania jest realizowany za pośrednictwem przekaźnika wspólnego danej grupy *ST* (uruchomionego uprzednio z *AZL*). Następuje również ustalenie, czy wywołanie pochodzi z pierwszej, czy też z drugiej pięćsetki *).

Kolejnymi procesami łączeniowymi są: wybór jednej z grup *SP* spełniających podane poprzednio warunki, wybór jednego z bloków wybierczych rejestrów — a tym samym podgrupy szukaczy wywołań (patrz p. 4.4.2), wybór szukacza w danej podgrupie, wybór rejestru w danym bloku wybierczym oraz dołączenie rejestru *ED* do szukacza wywołań *CA* poprzez blok wybierczy rejestrów *CE* i związany z tym szukaczem zespół rejestrowy *JE*. Z kolei rejestr zajmuje dołącznik preselekcji, wyznaczona zaś grupa *SP* zajmuje jeden z cechowników obsługujących blok abonencki.

Po zajęciu cechownika następuje zajęcie przez ten cechownik grupy przekaźników cechujących, obsługujących pięćsetkę, w której nastąpiło wywołanie. Następnie dokonuje się:

— wyboru grupy sekcji końcowej *ST* — oczywiście tylko w sytuacji, gdy w kilku takich grupach pojawiły się jednocześnie wywołania, gdyż w przypadku jednego tylko wywołania wybraną grupą *ST* jest ta sama grupa, która zainicjowała proces preselekcji,
— wysterowania w danej *ST* elektromagnesu drążkowego odpowiadającego wyjściu, do którego dołączony jest abonent *A*,
— wysterowania w wyznaczonej grupie *SP*

*) Gdyby dwa różne wywołania pojawiły się jednocześnie w obu pięćsetkach, część układów *SP* zostałaby nacechowana do pracy na rzecz pierwszej grupy 500 NN, a część na rzecz drugiej grupy. Umożliwia to jednoczesny przebieg dwu procesów preselekcji z udziałem dwu cechowników, z wyeliminowaniem wzajemnego ich wpływu zakłócającego.

elektromagnesu drążkowego odpowiadającego wyjściu, do którego jest dołączone łącze międzysekcyjne skierowane do danej grupy *ST*.

Oprócz zestawienia drogi przejścia pomiędzy abonentem *A* a rejestrem, w fazie preselekcji następuje identyfikacja kategorii abonenta *A* i przekazanie informacji o tej kategorii z cechownika (*M*) danego bloku abonenckiego do rejestru wyjściowego (*ED*).

Odbywa się to następująco: z chwilą zajęcia rejestru do obsługi danego połączenia zajmuje on jeden z dołączników preselekcji. Równocześnie cechownik bloku abonenckiego po dokonaniu identyfikacji kategorii abonenta *A* zajmuje jeden z czterech kanałów drogi sygnałowej preselekcji. Z chwilą zajęcia i przydzielenia cechownikowi określonego kanału drogi sygnałowej następuje przekazanie z cechownika abonenckiego do dołączonego rejestru — i przezeń do dołącznika preselekcji — kryterium informującego o zajęciu kanału. Kryterium to zawiera również informację o tym, który z czterech knałów drogi sygnałowej został zajęty przez cechownik. Przekazanie omawianego kryterium jest dokonywane za pośrednictwem jednego z przewodów utworzonego odcinka połączenia pomiędzy blokiem abonenckim i rejestrem, zestawionego poprzez szukacz rejestrów *CE*. Do tego właśnie rejestru jest aktualnie dołączony dołącznik preselekcji *CP* zapewniający dostęp do drogi sygnałowej preselekcji.

Z chwilą przekazania tej informacji następuje dołączenie dołącznika preselekcji *CP* do tego samego kanału drogi sygnałowej, do którego jest dołączony cechownik bloku abonenckiego. Drogą tą następuje przekazanie z cechownika do dołącznika preselekcji — a stamtąd do rejestru — informacji o kategorii abonenta *A*. Dołącznik *CP* po przyjęciu i zbadaniu prawidłowości tej informacji przekazuje do cechownika potwierdzenie przyjęcia kategorii, powodując tym samym zwolnienie drogi sygnałowej. Jednocześnie dołącznik ten inicjuje proces wysterowania elektromagnesów mostkowych w bloku abonenckim w celu utworzenia drogi przejścia przez ten blok.

Sukcesywnie zostają wysterowane: elektromagnes wytypowanego szukacza wywołań, elektromagnes łącznika końcowego i wreszcie przekaźnik odłączny w zespole liniowym abonenta *A*.

Z tą chwilą łącze abonenta *A* zostaje dołączone do rejestru, abonent otrzymuje z rejestru sygnał zgłoszenia i może rozpocząć nadawanie numeru. Zespoły sterujące biorące udział w zestawianiu tego połączenia zostaną zwolnione (z wyjątkiem rejestru).

Faza wybierania grupowego

Po przyjęciu odpowiedniej liczby cyfr numeru abonenta *B* i dokonaniu ich wstępnej analizy, rejestr *ED* zajmuje dołącznik selekcji *CS* i — jeśli dla danego połączenia jest wymagany współudział przelicznika — za pośrednictwem tego dołącznika osiąga przelicznik *T*, do którego przekazuje otrzymane pierwsze (do 4) cyfry numeru abonenta *B* (por. rys. 4.6). Na podstawie tych cyfr przelicznik ustala dwucyfrowy k o d s e l e k c j i i przekazuje go do dołączników selekcji *CS*. Równocześnie dołącznik selekcji — poprzez odcinek drogi połączeniowej utworzony za pośrednictwem rejestru *ED*, szukacza rejestrów *CE*, zespołu rejestrowego *JE* — powoduje wywołanie i zajęcie odpowiedniej grupy sekcji pierwszej w bloku grupowym. Zajęta zostaje ta grupa, do której dołączone jest łącze międzystopniowe, wiążące dany szukacz wywołań bloku abonenckiego z łącznikiem wejściowym *PS* w bloku grupowym.

Wzięta do pracy grupa sekcji pierwszej (*SP*) zajmuje cechownik bloku grupowego. Z kolei cechownik ten wywołuje zespół drogi sygnałowej selekcji grupowej *FC ESGD*, a po wyznaczeniu jednego z czterech kanałów tej drogi — dołącza do niego odpowiednie przewody wykorzystywane do przyjmowania kodu selekcji. Jednocześnie z zespołu drogi sygnałowej (po-

przez cechownik, grupę sekcji pierwszej, zespół rejestrowy, szukacz rejestrów, rejestr) do dołącznika selekcji przekazane zostaje kryterium informujące, do którego z czterech kanałów drogi sygnałowej dołączył się cechownik.
Na podstawie tej informacji dołącznik selekcji dołącza się do tego samego kanału drogi sygnałowej. Po tej drodze następuje teraz przekazanie do cechownika bloku grupowego kodu selekcji opracowanego poprzednio przez przelicznik i zmagazynowanego w dołączniku selekcji. Po przyjęciu i zarejestrowaniu tego kodu w układach cechownika bloku grupowego, droga sygnałowa zostaje zwolniona. Cechownik dekoduje informację przyjętą w kodzie „2 z 5" na informację w kodzie „1 ze 100" i dołącza się do grupy przekaźników cechowania kierunku *sk*. Uruchomiony na podstawie przyjętego numeru kierunku przekaźnik kierunkowy — we współpracującym z cechownikiem zespole cechowania — dołącza wszystkie zespoły liniowe, obsługujące dany kierunek, do wyjść tych grup sekcji drugiej (*SS*), w których zespoły te są reprezentowane *). Następuje teraz sprawdzenie, które z grup sekcji drugiej dysponują przynajmniej jednym wolnym łączem w żądanym kierunku. Jednocześnie następuje sprawdzenie, które z grup sekcji drugiej — spełniające ten warunek — mają ponadto dostęp (za pośrednictwem wolnych łączy międzysekcyjnych) do danej grupy sekcji pierwszej.
Kolejnym procesem jest wybór jednej spośród grup *SS* spełniających oba warunki, a następnie wysterowanie elektromagnesów drążkowych w układach jednostkowych pierwszej i drugiej sekcji. Jeśli pomiędzy grupą sekcji drugiej, która dysponuje wolnym łączem w danym kierunku, i daną grupą sekcji pierwszej nie ma wolnego łącza międzysekcyjnego, korzysta się z łączy pomocy wzajemnej — angażując do zestawienia połączenia jeszcze jedną (pośredniczącą) grupę sekcji pierwszej.

*) Przypomnijmy, że łącza tego samego kierunku rozdziela się równomiernie pomiędzy wszystkie grupy *SS*.

Po przyciągnięciu odpowiedniego przekaźnika kierunku (*sk*) cechownik dokonuje również identyfikacji tzw. k a t e g o r i i k i e r u n k u. Po ponownym zajęciu drogi sygnałowej przez cechownik ustalona kategoria kierunku (inaczej: k a t e g o r i a ł ą c z a) zostaje przekazana z cechownika do rejestru. Kategoria stanowi dla rejestru informację, że zestawiane jest połączenie lokalne *).
Po przyjęciu kategorii kierunku następuje zwolnienie drogi sygnałowej oraz wysterowanie — przez dołącznik selekcji — elektromagnesów mostkowych w tworzonej drodze przejścia poprzez blok grupowy. Po zestawieniu tej drogi zarówno cechownik, jak i inne zespoły sterujące zostają zwolnione, a zestawiony odcinek połączenia jest podtrzymywany przez rejestr. Ponieważ każdy blok grupowy jest wyposażony w dwa cechowniki, istnieje możliwość zestawiania w bloku grupowym *ESGD* dwu połączeń jednocześnie, z tym że dostęp do zespołu przekaźników cechujących może mieć jednocześnie tylko jeden cechownik.

Faza wybierania liniowego

Faza wybierania liniowego rozpoczyna się po zakończeniu wybierania numeru abonenta *B* przez abonenta *A*. Szereg procesów łączeniowych wybierania liniowego przebiega podobnie, jak przy wybieraniu grupowym. Rejestr po przyjęciu pełnego numeru zajmuje ponownie dołącznik selekcji *CS*. Z dołącznika selekcji przez utworzony dotychczas odcinek drogi połączeniowej: rejestr *ED*, szukacz rejestrów *CE*, zespół rejestrowy *JE*, blok grupowy *ESGD*, zespół liniowy lokalny *AL*, zostaje podane kryterium dla zajęcia odpowiedniej grupy sekcji pierwszej w bloku abonenckim. Wywoływana jest oczywiście ta grupa *SP*, do której jest dołączone łącze międzystopniowe zajęte na wyjściu bloku grupowego. Wywołana i zajęta w ten

*) W przypadku połączenia kierowanego do innej centrali odpowiednia informacja o kategorii kierunku jest wykorzystywana również do określenia rodzaju nadajnika kodu (*ENVM* albo *ENVS*).

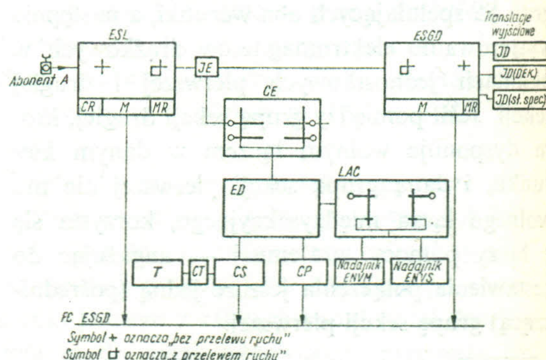
sposób grupa *SP* przywołuje z kolei cechownik abonencki. Cechownik ten przyzywa drogę sygnałową wybierania liniowego (*FC ESLD*^{e}), po czym odpowiednie przewody cechownika zostają dołączone do jednego z jej kanałów. Jednocześnie z zespołu drogi sygnałowej, poprzez utworzony odcinek drogi połączeniowej, do dołącznika selekcji *CS* zostaje podana informacja identyfikująca kanał (jeden z czterech) zajęty od strony cechownika. Przebiega to podobnie jak przy selekcji grupowej. W wyniku tego procesu, do tego samego kanału drogi sygnałowej wybierania liniowego zostaje dołączony zarówno cechownik abonencki, jak i rejestr (poprzez dołącznik selekcji *CS*). Tą drogą następuje przekazanie z rejestru do cechownika trzech ostatnich cyfr numeru abonenta *B*, zakodowanych w kodzie stałoprądowym „2 z 5". Po przekazaniu tych informacji droga sygnałowa zostaje zwolniona. Cechownik zajmuje odpowiedni zespół przekaźników cechujących łącza abonenckiego. Za pomocą tego zespołu, po zdekodowaniu przyjętych trzech cyfr numeru na „1 z 518" punktów, tworzy się obwód zajęcia danej grupy *ST*, a następnie obwód wysterowania elektromagnesu drążkowego w tej grupie, do której jest dołączone łącze abonenta *B*. Zasadę dokonania tego wyboru omówiliśmy w p. 4.4.4. Wspomniany obwód zajęcia grupy *ST* oraz wysterowania drążka wyznaczającego łącze abonenta *B* w danej grupie *ST* jest kontrolowany zestykiem rozwiernym przekaźnika odłącznego w abonenckim zespole liniowym (*AZL*). Dlatego też jeśli cechownik nie otrzymuje potwierdzenia zajęcia nacechowanej grupy *ST* świadczy to o zajętości abonenta *B*. Jeśli jednak abonent *B* jest wolny, to zostaje dokonany wybór łącza międzysekcyjnego (jednego z dwóch), łączącego daną grupę *ST* z daną grupą *SP* i wysterowanie odpowiednich elektromagnesów drążkowych w tych grupach. Jednocześnie następuje identyfikacja kategorii łącza abonenta *B*.

W przypadku braku bezpośredniego łącza międzysekcyjnego pomiędzy daną *SP* i *ST* korzystuje się ponadto jedną z pozostałych grup sekcji pierwszej (*SP*) i odpowiednie łącze pomocy wzajemnej (szczegóły w rozdz. 12). Kategoria abonenta *B* i wynik próby stanu łącza tego abonenta zostają przekazane do rejestru po ponownym zajęciu w tym celu drogi sygnałowej. W przypadku gdy abonent jest wolny, dołącznik selekcji powoduje utworzenie drogi przejścia poprzez blok abonencki (wysterowanie elektromagnesów mostkowych), po czym następuje odłączenie *CS* od rejestru. W fazie zestawiania drogi przejścia następuje również odłączenie rejestru. Wszystkie urządzenia sterujące zostają zwolnione, a zadanie podtrzymania utworzonego połączenia między abonentami przejmuje zespół połączeniowy lokalny (*AL*).

W przypadku stwierdzenia zajętości łącza abonenckiego i przekazania tej informacji do rejestru, następuje zwolnienie zarówno urządzeń sterujących, jak i utworzonego dotychczas odcinka drogi połączeniowej, a abonent *A* otrzymuje sygnał zajętości z własnego wyposażenia liniowego.

4.5.3. Przebieg zestawiania połączenia skierowanego do innej centrali układu wielocentralowego

Fragment schematu blokowego obejmujący zespoły, które uczestniczą w połączeniu wychodzącym, przedstawiono na rys. 4.7. Faza pre-



Rys. 4.7. Fragment schematu blokowego centrali Pentaconta 1000 C — przypadek połączenia wychodzącego

selekcji i faza wybierania grupowego — aż do chwili przekazania kategorii kierunku — przebiegają analogicznie, jak przy połączeniu lokalnym. Różnica polega na tym, że na podstawie przekazanego do cechownika bloku grupowego kodu selekcji — zostaje w tym przypadku wyznaczone wyjście z bloku grupowego związane z łączem międzycentralowym. Na podstawie kategorii — przekazanej z cechownika do rejestru — rejestr identyfikuje rodzaj połączenia (tu połączenie wychodzące), jak i również rodzaj sygnalizacji wybierczej, jaka powinna być zastosowana w danym przypadku. Rejestr *ED* na podstawie tej informacji inicjuje dołączenie do siebie nadajnika odpowiedniego rodzaju (*ENVS* albo *ENVM*) za pośrednictwem bloku wybierczego *LAC* urządzeń pomocniczych (nadajników).

Nadajnik określonego rodzaju przekształca uzyskane z rejestru informacje wybiercze (odebrane w kodzie „2 z 5") na sygnały wybiercze dostosowane do rodzaju sygnalizacji w odległej centrali. W przypadku współpracy z centralą o sterowaniu bezpośrednim (32 AA, 32 AB) wykorzystuje się nadajnik impulsów dekadowych *ENVS*. W przypadku współpracy z centralą Pentaconta stosowane są nadajniki *ENVM* z sygnalizacją kodem wieloczęstotliwościowym MF.

W przypadku połączenia do centrali biegowej rejestr wykorzystuje uzyskane poprzednio od przelicznika informacje dotyczące pozycji cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie, i informację o liczbie cyfr w numerze.

W przypadku połączenia do centrali o sygnalizacji kodem MF dołączony do rejestru nadajnik analizuje przekazywane wstecz z odległej centrali sygnały sterujące i na tej podstawie ustala, od której cyfry należy rozpocząć nadawanie, jaki jest stan łącza abonenta *B* itp.

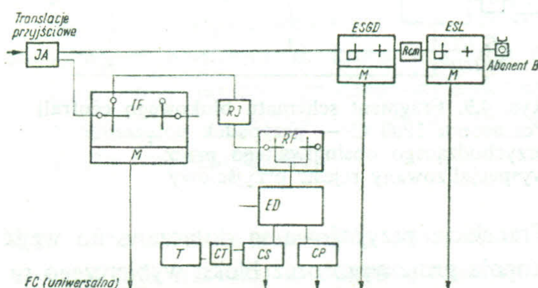
Po zestawieniu połączenia w centrali docelowej nadajnik i rejestr odłączają się, a zestawiony w centrali wyjściowej odcinek połączenia jest podtrzymywany za pomocą zespołu translacji wyjściowej. Translacja ta zasila również mikrotelefon abonenta *A* oraz dokonuje zaliczenia rozmowy.

4.5.4. Przebieg zestawiania połączenia przychodzącego z innej centrali

Warianty obsługi ruchu przychodzącego

W centralach systemu Pentaconta 1000 C są stosowane trzy warianty obsługi ruchu przychodzącego. Chociaż w centralach Pentaconta 1000 C produkcji krajowej stosowany jest w zasadzie wariant drugi, warto poznać również pozostałe warianty obsługi tego ruchu.

W centralach o niewielkiej pojemności lub o niewielkiej liczbie kierunków (z małym ruchem przychodzącym) połączenia przychodzące są obsługiwane za pomocą r e j e s t r ó w a b o n e n c k i c h, osiąganych przez translacje przyjściowe za pośrednictwem specjalnego bloku pośredniczącego (rys. 4.8). Zadaniem tego



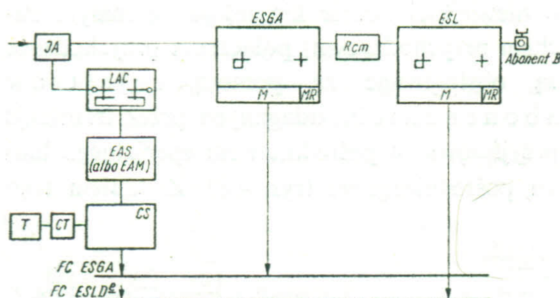
Rys. 4.8. Fragment schematu blokowego centrali Pentaconta 1000 C — przypadek połączenia przychodzącego obsługiwanego przez rejestr abonencki

bloku jest zwiększenie dostępności translacji przyjściowych do rejestrów abonenckich.

Niezależnie od sposobu uzyskiwania dostępu do rejestrów translacja przyjściowa jest z reguły powiązana na stałe z określonym wejściem bloku grupowego. Zdeterminowanym punktem na wejściu bloku grupowego jest tu oczywiście łącznik wejściowy tego bloku, powiązany z translacją przyjściową. Przebiegi w fazie wybierania grupowego i wybierania liniowego są

analogiczne, jak przy połączeniu lokalnym. Różnica polega na niewystępowaniu na ogół w tym rodzaju połączeń zespołu połączeń lokalnych *AL*. Jest on w przypadku połączenia przychodzącego zastąpiony zespołem przekaźnikowym *Rcm* (przekaźniki *e*), zapewniającym próbę wyjścia z *ESGD*, a następnie galwaniczne połączenie między stopniem grupowym i liniowym.

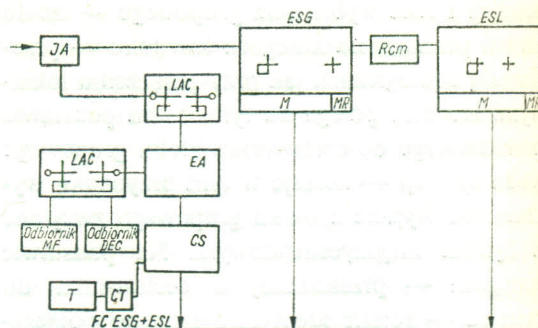
Innym rozwiązaniem stosowanym między innymi w centralach produkcji krajowej jest stosowanie wyspecjalizowanych rejestrów przyjściowych (*EAS* albo *EAM* — rys. 4.9), dostosowanych wyłącznie do systemu sygnalizacji odległej centrali.



Rys. 4.9. Fragment schematu blokowego centrali Pentaconta 1000 C — przypadek połączenia przychodzącego obsługiwanego przez wyspecjalizowany rejestr przyjściowy

Translacje przyjściowe są dołączane do wejść stopnia grupowego oraz bloku wybierczego rejestrów przyjściowych. Informacja o tym, jakiego rodzaju rejestr powinien zostać przywołany, jest uzyskiwana z translacji w procesie zestawiania połączenia translacji z rejestrem przyjściowym. Jeśli jednak warunki ruchowe nie uzasadniają stosowania wyspecjalizowanych rejestrów dla każdego rodzaju sygnalizacji odrębnie, stosuje się trzeci wariant rozwiązania — przedstawiony na rys. 4.10.

W rozwiązaniu tym w celu załatwiania ruchu przychodzącego stosuje się jeden rodzaj rejestrów, przy czym poprzez blok wybierczy urządzeń pomocniczych mogą one dołączać się do odbiorników kodu, dostosowanych



Rys. 4.10. Fragment schematu blokowego centrali Pentaconta 1000 C — przypadek połączenia przychodzącego, obsługiwanego przez rejestr przyjściowy z dołączanymi odbiornikami kodu

do sygnalizacji odległej centrali. Informacja na temat rodzaju odbiornika, z jakiego ma korzystać rejestr w danym połączeniu, jest podawana z translacji przyjściowej w trakcie zestawiania połączenia między tą translacją a rejestrem.

We wszystkich trzech wariantach rozwiązań przebieg połączenia przychodzącego — poczynając od fazy wybierania grupowego — jest analogiczny do przebiegów połączeń lokalnych. Charakterystykę rejestrów przyjściowych *EAS* i *EAM* podaliśmy poprzednio. Z tej charakterystyki wynikają specyficzne cechy rejestrów przyjściowych wykorzystywane przy realizacji połączeń przychodzących.

4.5.5. Przebieg zestawiania połączeń tranzytowych i tandemowych

W zasadzie każda centrala miejska może być wykorzystana jako centrala tandemowa, to znaczy może kierować ruch przychodzący na wszystkie kierunki wychodzące z tej centrali. Wymaganiem, jakie musi tu być spełnione, jest dostępność rejestrów przyjściowych dekadowych *EAS* do nadajników kodu dekadowego i do nadajników kodu MF, a rejestrów przyjściowych *EAM* jedynie do nadajników kodu MF (por. rys. 4.1).

Połączenia realizowane za pośrednictwem rejestrów *EAM* zwykło się nazywać tranzytowymi, w odróżnieniu od połączeń tan-

demowych realizowanych za pomocą rejestrów *EAS*. Przebieg tego rodzaju połączenia jest skojarzeniem przebiegu połączenia przychodzącego z połączeniem wychodzącym. Połączenie takie łatwo odtworzyć na podstawie poprzednio podanych informacji.

4.5.6. Przebieg zestawiania połączeń lokalnych z wykorzystaniem przelewu ruchu

Na zakończenie warto omówić przypadek zestawiania połączeń lokalnych w sytuacji gdy wszystkie łącza międzystopniowe wiążące wyjścia bloku grupowego *ESGD* z określonym blokiem *ESL* są zajęte. W omawianej sytuacji korzysta się z tzw. łączy przelewowych ruchu lokalnego i związanych z nimi przelewowych zespołów połączeniowych lokalnych (*AL*). Konstrukcyjnie zespoły te nie różnią się od zwykłych zespołów *AL*, jednakże sposób włączania w centrali zespołów przelewowych *AL* różni się zasadniczo od sposobu dołączania zwykłych zespołów *AL* (por. rys. 4.1). Zespoły *AL* przelewowe są dostępne z odpowiednio zwielokrotnionych wyjść bloków *ESGD* i dołączone do łączników w blokach *ESGA* przeznaczonych w zasadzie do obsługi ruchu przychodzącego. Rozwiązanie takie pozwala na zmniejszenie ogólnej liczby zespołów *AL* w centrali w porównaniu z rozwiązaniem bez przelewu ruchu lokalnego.
Przebieg połączenia lokalnego z wykorzystaniem przelewu ruchu jest następujący. Gdy w wyniku selekcji grupowej zostanie stwierdzony brak bezpośrednich łączy międzystopniowych do danego *ESL*, zostaje zajmowane łącze przelewowe do *ESGA*. Na podstawie kategorii kierunku informującej o tym zdarzeniu dołącznik selekcji inicjuje tzw. drugą selekcję grupową. W trakcie drugiej selekcji grupowej kod selekcji zostaje przekazany z *CS* do cechownika bloku *ESGA* w celu określenia wiązki łączy (kierunku) z tego bloku do bloku *ESL*, do którego kierowane jest połączenie. Dalszy przebieg połączenia jest identyczny jak połączenia przychodzącego (poprzez *ESGA*, *Rcm*, *ESL* do abonenta *B*).

4.6. Ponawianie połączeń

4.6.1. Wprowadzenie

W centralach Pentaconta 1000 C przewidziano możliwość ponawiania selekcji w pewnych przypadkach. Ponawianie selekcji inicjowane jest przez rejestr, a w niektórych przypadkach przez dołącznik selekcji. Ponawianie selekcji odbywa się na podstawie:
— wystąpienia informacji o natłoku przekazanej z cechownika grupowego, albo liniowego podczas selekcji grupowej albo liniowej,
— stwierdzenia wystąpienia uszkodzenia podczas procesów łączeniowych pierwszej selekcji,
— odebrania sygnału zwrotnego MF (przyjętego podczas fazy nadawania) wykorzystywanego do zadysponowania ponownej selekcji,
— kategorii abonenta *B*, która wskazuje na konieczność ponownego zestawiania danego połączenia do służby specjalnej albo do służby magnetofonowej.

4.6.2. Ponawianie selekcji z powodu wystąpienia natłoku w obrębie centrali

W przypadku wystąpienia natłoku podczas selekcji grupowej lub liniowej informacja o tym zostaje przekazana — poprzez dołącznik selekcji — drogą sygnałową do rejestru. Informacja ta powoduje, że rejestr zwalnia dołącznik selekcji. Następnie w rejestrze przyciąga przekaźnik przyporządkowany procesowi powtórnej selekcji. W konsekwencji ponownie przyciąga przekaźnik zajęcia dołącznika po raz drugi i następuje selekcja grupowa. Ponownie przywołany jest przelicznik z tym jednak, że do przelicznika przekazana jest informacja (przewód *m* przelicznika cechowany potencjałem +48 V),

że dokonywana jest powtórna selekcja. Jeśli dany kierunek wyjściowy dysponuje kierunkiem obejściowym (drogą alternatywną), informacja ta jest wykorzystywana przez przelicznik do podania innego kierunku (typującego drogę drugiego wyboru), niż droga pierwszego wyboru. Zmniejsza to szansę ponownego natrafienia na natłok.

4.6.3. Ponawianie selekcji z powodu wystąpienia uszkodzenia

Rejestr i współpracujące z nim zespoły sterujące poddawane są kontroli czasowej. W przypadku wystąpienia uszkodzenia następuje przekroczenie czasu potrzebnego na wykonanie danego procesu. W zasadzie kontrola czasowa jest wykorzystywana do przywywania rejestratora uszkodzeń. Temporyzacja ta jest również wykorzystywana — po ewentualnym zarejestrowaniu uszkodzenia — jako kryterium ponawiania selekcji z powodu uszkodzenia. Przebieg powtórnej selekcji nie różni się od opisanego w poprzednim punkcie. Jedyną różnicę stanowi to, że w tym przypadku, do ponownie zajętego przelicznika zostanie przesłana informacja: „droga pierwszego wyboru". Jeśli w przypadku powtórnej selekcji z powodu uszkodzenia ponownie wystąpi uszkodzenie przy ponawianiu selekcji, to następuje przymusowe rozłączenie rejestru. Tak więc podobnie jak i w innych przypadkach selekcja może być ponawiana tylko jeden raz.

4.6.4. Ponawianie selekcji w wyniku odbioru sygnału zwrotnego MF

W przypadku wystąpienia natłoku przy połączeniu skierowanym do centrali o sygnalizacji MF, odpowiedni sygnał zwrotny informuje o zajętości dróg połączeniowych w odległej centrali. W zależności od dezyderatów użytkownika (odpowiednie skrosowania w rejestrze) sygnały te mogą powodować różne następstwa. Według jednego z wariantów nadejście takiego sygnału może powodować przymusowe rozłączenie zestawianego połączenia. W interesującym nas tu przypadku zakładamy, że w rejestrze zostały dokonane odpowiednie skrosowania umożliwiające rozpoczęcie powtórnej selekcji po nadejściu takiego sygnału. Następuje wówczas rozłączenie dotychczas zestawionego połączenia i ponowne przyzwanie przelicznika poprzez zajęty po raz drugi dołącznik selekcji. Połączenie zostaje zestawione po raz drugi. Jeśli w przypadku ponownej selekcji zostanie odebrany znowu sygnał natłoku, to połączenie zostanie definitywnie rozłączone, a abonent otrzyma sygnał zajętości z *AZL*.

4.6.5. Ponawianie selekcji na podstawie informacji o kategorii abonenta B

Ponawianie selekcji następuje po odbiorze następujących kategorii przekazywanych w czasie selekcji liniowej z cechownika liniowego do rejestru: numer nieobsadzony, abonent zrezygnował z telefonu, abonent zmienił numer, abonent chwilowo odłączony, łącze abonenta uszkodzone, abonent nieobecny.
W takich przypadkach ponowienie selekcji ma na celu zestawienie połączenia do określonej służby magnetofonowej. Przebiega to w następujący sposób. Po odbiorze informacji o kategorii, informacja ta zostaje rozeznana w rejestrze wyjściowym przez układ rejestracji kategorii abonenta *B* (przekaźniki rejestracji kategorii abonenta *B na/ne*). W wyniku tego następuje odłączenie dołącznika selekcji, a następnie ponowne jego zajęcie. Fakt zainicjowania ponownej selekcji jest rejestrowany przez przyciągnięcie przekaźnika fazy *bi*. W tym przypadku nie występuje ponowne przywołanie przelicznika, gdyż kod selekcji, kierujący połączenie do służby magnetofonowej, tworzony jest bezpośrednio w rejestrze. Kod selekcji (kod kierunku) jest — podobnie jak w innych przypadkach — dwucyfrowy. Pierwsza z cyfr tego kodu jest wytwarzana przez odpowiednie skrosowanie w rejestrze, druga natomiast uzależ-

niona jest od kombinacji stanu zestyków przekaźników (*na/ne*) kategorii abonenta *B*. Tak wytworzony kod selekcji jest przekazywany, poprzez utworzone w dołączniku selekcji obwody, drogą sygnałową do cechownika. Kod ten zapewnia wybranie kierunku i odpowiedniej translacji służby magnetofonowej albo stanowiska telefonistki. Związane z tym przebiegi łączeniowe, jak: wybór wyjścia w żądanym kierunku, ponowne zajęcie drogi sygnałowej przez cechownik w celu przekazania kategorii łącza itp., przebiegają podobnie jak w p. 4.5.4. Należy zwrócić uwagę, że w takim przypadku selekcja liniowa nie występuje.

Uwaga: pojęcia „ponawianie selekcji" nie należy mylić z pojęciem drugiej selekcji grupowej. Ta ostatnia występuje w przypadku gdy dane połączenie realizowane jest za pośrednictwem dwu stopni grupowych: *ESGD* i *ESGA*, jak to ma miejsce przy lokalnym ruchu przelewowym, którego szczyty są załatwione za pośrednictwem stopnia grupowego przyjściowego. W tym przypadku druga selekcja grupowa następuje z inicjatywy dołącznika selekcji, bez udziału rejestru.

4.7. Przykłady schematów obiegowych central miejskich Pentaconta 1000 C

4.7.1. Uwagi ogólne

W podrozdziale 4.5. omówiliśmy zasady zestawiania połączeń w centrali miejskiej Pentaconta 1000 C za pomocą szkoleniowego schematu blokowego. Obecnie omówimy dwa kompletne schematy obiegowe central miejskich Pentaconta 1000 C zainstalowanych w sieci telefonicznej Polski.

Schematy te dotyczą odpowiednio centrali o pojemności 5000 NN — zainstalowanej w jednym z miast na południu kraju — oraz centrali 10 000 NN zainstalowanej w jednym z miast na północy. Na obu rysunkach celowo zachowano oryginalną konwencję graficzną występującą na schematach źródłowych.

Jak łatwo zauważyć, obie te centrale zaprojektowane zostały w oparciu o strukturę modułową scharakteryzowaną w rozdziale 3.

4.7.2. Centrala Pentaconta 1000 C o pojemności 5 000 NN

Rozpatrzmy schemat obiegowy centrali o pojemności 5000 NN, współpracującej z innymi centralami w układzie wielocentralowym.

W tabelce na rys. 4.11 (wkładka), obok liczby łączy włączonych do centrali, podano również przewidywane wartości natężenia ruchu wychodzącego i przychodzącego, które rzutują na wyposażenie centrali.

Abonenci obsługiwani przez tę centralę włączeni są do pięciu bloków abonenckich, oznaczonych na schemacie *ESL 00÷ESL 04*. Oprócz łączy abonenckich włączonych w pole bloków abonenckich, do centrali dołączone są jednokierunkowe łącza międzycentralowe ruchu wychodzącego z dwu central abonenckich o znacznym natężeniu ruchu. Łącza te włącza się do jednosekcyjnych bloków liniowych (moduły *T7* lub *T8*) obsługujących wyłącznie ruch wychodzący. Natomiast ruch przychodzący do takich central abonenckich jest kierowany bezpośrednio ze stopnia grupowego centrali miejskiej poprzez dołączone do wyjść bloków grupowych łącza ruchu wychodzącego. Łącza te są obsługiwane przez translacje wyjściowe dostosowane do sygnalizacji kodem dekadowym.

R u c h   w y c h o d z ą c y z centrali, jak również r u c h   l o k a l n y, obsługiwane są przez wyodrębniony moduł, zawierający jednostkę wyjściową, w skład której wchodzą 2 bloki grupowe (*ESGD*) typu 2080 oraz zunifikowana jednostka sterująca (*UCD*). Wartość ruchu lokalnego i wychodzącego z centrali jest taka, że można było zastosować tylko jeden moduł wyjściowy (typu D). Założenia dotyczące ruchu

wychodzącego podane są (w erlangach) w odpowiedniej rubryce na rys. 4.11.

Ponadto na rysunku tym — obok nazw poszczególnych zespołów sterujących i bloków wybierczych — podano liczby określające liczebność poszczególnych rodzajów zespołów. Ruch przychodzący do centrali jest obsługiwany przez wyodrębniony moduł przyjściowy (moduł typu A) zawierający 2 bloki grupowe przyjściowe *ESGA* (o 245 wejściach), o zwielokrotnionych w obrębie tych bloków wyjściach. Do wejść tych bloków grupowych są dołączone 363 translacje przyjściowe, powiązane z łączami kilku współpracujących central oraz z wiązkami łączy obsługujących ruch półautomatyczny. Łączna liczba wejść wynosi 490; 127 wejść stanowi tu rezerwę. Liczby dotyczące wartości natężenia ruchu przyjściowego i liczby łączy przyjściowych podane są w odpowiednich rubrykach. Translacje przyjściowe łącznie z rejestrami przyjściowymi stanowią — zgodnie z zasadami struktury modułowej — oddzielne moduły, oznaczane w zależności od rodzaju sygnalizacji jako M lub S. Zwróćmy jednak uwagę, że na schemacie blokowym omawianej centrali w odróżnieniu od central o większej pojemności (rys. 4.12) nie podkreślono tego wyodrębnienia.

Należy również zauważyć, że w krajowych centralach Pentaconta 1000 C nie jest stosowany (omawiany w rozdziale 3) wariant rozwiązania, wykorzystujący rejestr abonencki do obsługi ruchu wychodzącego i przychodzącego. Występuje natomiast wyraźne wyodrębnienie obu ciągów obsługi ruchu.

Jak wynika z rys. 4.11, rejestry przyjściowe mają dostęp do nadajników kodu dekadowego za pośrednictwem odpowiednich bloków wybierczych (szukaczy pomocniczych). Wynika to stąd, że obok ruchu przychodzącego końcowego, kierowanego do abonentów tej centrali, występuje również ruch tandemowy kierowany do dwóch central abonenckich wymagających sygnalizacji kodem dekadowym.

Ruch generowany przez abonentów opisywanej centrali — kierowany do abonentów central abonenckich — jest załatwiany za pośrednictwem translacji wyjściowych związanych z łączami skierowanymi do tych central. Część z tych translacji obsługuje również ruch tandemowy, tj. przychodzący z innych central, a skierowany do central abonenckich.

Ruch wychodzący kierowany do innych central układu wielocentralowego, jak również ruch do służb specjalnych, realizowany jest za pośrednictwem 286 translacji przyjściowych. Rozdział tej liczby łączy na poszczególne kierunki oraz wartości natężenia ruchu podano na rys. 4.11.

Ruch okręgowy (wyjście za pomocą cyfry „1") jest realizowany za pomocą wiązki łączy obsługiwanych przez translacje wyjściowe okręgowe. Translacje te umożliwiają zaliczanie na zasadzie strefowo-czasowej; ponieważ translacje okręgowe obsługują kierunek o jednakowej, stałej taryfie (stała częstość impulsów zaliczających) — nie wymagają one przekazywania informacji dotyczących rodzaju numerów taryfy. W odróżnieniu od tego, gdy łącza obsługują ruch międzymiastowy (są wyposażone w translacje wyjściowe międzymiastowe), należy stosować różne zasady taryfikacji (różne częstości impulsów zaliczających), w zależności od odległości do centrali docelowej. W związku z tym translacje wyjściowe międzymiastowe są wyposażone w dołączniki translacji, umożliwiające dostęp do drogi sygnałowej wybierania grupowego w celu uzyskania po tej drodze informacji o rodzaju taryfy przekazywanej w odpowiednim etapie zestawiania połączenia. Dołączone do wyjść bloków wybierania grupowego *ESGD* zespoły, oznaczone na rysunku symbolem *NNU*, są to tzw. zespoły służb magnetofonowych, podające odpowiednie informacje w przypadkach niemożliwości zestawiania połączenia albo nieprawidłowego postępowania abonentów. Warto dodać, że w omawianej centrali jest stosowany

przelew ruchu lokalnego poprzez moduł przyjściowy. Do tego celu wykorzystuje się 28 wejść w dwu blokach wybierczych przyjściowych (po 14 w każdym bloku) tego modułu. Do wejść tych są dołączone zespoły połączeniowe lokalne (przelewowe). Sposób zestawiania takich połączeń z udziałem bloków przyjściowych *ESGA* i zespołu przekaźników odłącznych *Rcm* omówiono poprzednio.

4.7.3. Centrala Pentaconta 1000 C o pojemności 10 000 NN

Na rysunku 4.12 (wkładka) przedstawiono schemat blokowy centrali Pentaconta 1000 C o pojemności 10 000 NN. Na schemacie tym zachowano oryginalną konwencję rysowania stosowaną przez Biuro Studiów i Projektów Łączności. Zwróćmy uwagę, że zgodnie z tą konwencją, mającą na celu uproszczenie rysunku, nie przedstawia się z osobna poszczególnych modułów wyjściowych *), z których zbudowana jest centrala. Zorientowany w zasadach struktury modułowej konstruktor czy eksploatator łatwo odczyta tę strukturę zarówno na podstawie podanych na rysunku liczb dotyczących liczby bloków wybierczych, liczby wejść, liczby rejestrów, jak i na podstawie umownych symboli modułowych (np. D0 — D1). Ponadto na rysunku tym liniami przerywanymi rozgraniczono poszczególne rodzaje modułów (D, S, A, M) w sposób ściśle odpowiadający przyjętym zasadom struktury modułowej (por. rozdz. 3). Na omawianym rysunku zachowano również oryginalne nazewnictwo i skróty. Założenia ruchowe, przy których zaprojektowano centralę, oraz liczby łączy kierunków przyjściowych i wyjściowych podano bezpośrednio na rys. 4.12.

Do załatwiania ruchu wychodzącego i lokalnego przewidziano dwa moduły wyjściowe, mające dostęp — zgodnie z przyjętymi dla takiego wyposażenia zasadami — do tych samych (4-kanałowych) dróg sygnałowych preselekcji (*FC ESLD^r*), wybierania grupowego w ruchu wychodzącym i lokalnym (*FC ESGD*), wybierania liniowego (*FC ESLD^e*) oraz do drogi sygnałowej dla ruchu przychodzącego (*FC ESGA*). Dostęp rejestrów wyjściowych *ED*, a ściślej dołączników selekcji *CS*, do tej ostatnio wymienionej drogi został zapewniony w celu realizacji przelewu ruchu lokalnego przez bloki wybierania grupowego (*ESGA*), przeznaczone w zasadzie do obsługi ruchu przychodzącego. Ruch przychodzący jest realizowany za pośrednictwem modułów typu A, zawierających wyłącznie bloki wybiercze grupowe i współpracujących — w zależności od rodzaju sygnalizacji — z modułami S albo M, które wyposażono w translacje przyjściowe oraz rejestry przyjściowe odpowiednie dla danego rodzaju sygnalizacji (dekadowej albo MF). Wobec konieczności tranzytowania ruchu przez omawianą centralę jest ona również wyposażona w moduł TR, zawierający nadajniki kodu (MF i dekadowe) dołączone do rejestrów przyjściowych w celu umożliwienia współpracy z odległą centralą.

W skład modułu oznaczonego na schemacie *PC* wchodzą: drogi sygnałowe (wszystkich rodzajów), liczniki abonenckie, urządzenia utrzymania oraz przełącznice pośrednie łączy wyjściowych z *ESGD* i *ESGA*.

*) Na moduł wyjściowy składa się tzw. jednostka wyjściowa (2 bloki wybiercze *ESGD*) oraz jednostka sterująca, zawierająca między innymi 72 rejestry.

5. DOKUMENTACJA CENTRAL MIEJSKICH SYSTEMU PENTACONTA I METODY OPISU ICH DZIAŁANIA

5.1. Zestawienie podstawowych dokumentów

Tablica 5.1
Zestawienie dokumentacji określającej moduły miejskich central Pentaconta 1000 C

Moduł	Zespoły składowe	Numer dokumentacji
T1	*ESL* dwukierunkowy 4 PM	L 219 001
T2	*ESL* dwukierunkowy 5 PM	L 219 002
T3	*ESL* dwukierunkowy 6 PM	L 219 003
T4	*ESL* dwukierunkowy 7 PM	L 219 004
T5	*ESL* dwukierunkowy 8 PM	L 219 005
T6	*ESL* dwukierunkowy 9 PM	L 219 006
T7	*ESL* dla ruchu wych. 27 PM	L 219 012
T8	*ESL* dla ruchu wych. 45 PM	L 219 013
D	*UCD — ESGD*	L 219 007
A	*ESGA*	L 219 008
M	*UCA — JA* (MF)	L 219 009
S	*UCA — JA* (S×S)	L 219 010
JD	Stojaki z *JD*	L 219 014
TR	*UCTR*	L 219 015
PC	Urządzenia utrzymania — wyposażenie różne	L 219 011

Objaśnienie skrótów:
ESL — blok liniowy (abonencki lub jednosekcyjny), PM — połączenio-minuta, *UCD* — jednostka sterująca modułu wyjściowego, *ESGD* — bloki wybiercze modułu wyjściowego, *ESGA* — bloki wybiercze modułu przyjściowego, *UCA-JA* (MF) — zespoły sterujące i translacje przyjściowe o sygnalizacji MF, *UCA-JA* (S×S) — zespoły sterujące i translacje przyjściowe o sygnalizacji dekadowej, stojaki *JD* — stojaki translacji wyjściowych, *UCTR* — zespoły sterujące modułu tranzytowego (m.in. nadajniki MF i dekadowe).

Jednym z zamierzeń niniejszej książki jest ułatwienie Czytelnikowi korzystania z dokumentacji fabrycznej central systemu Pentaconta.

W tym celu podamy dwa zestawienia podstawowej dokumentacji, a następnie omówimy symbolikę schematową. Pierwsze z tych zestawień — zaczerpnięte z dokumentu „Sieć Telefoniczna Polski. Centrale miejskie Pentaconta" [18], [19] — dotyczy dokumentów określających moduły central miejskich (tablica 5.1), drugie natomiast — dokumentacji (schematy, opisy) poszczególnych zespołów i urządzeń tych central (tablica 5.2). Tablica zawiera również informacje dotyczące zastosowania tych zespołów w poszczególnych modułach.

5.2. Symbolika stosowana w dokumentacji technicznej central Pentaconta

5.2.1 Symbole graficzne elementów teletechnicznych i zasady ich opisywania na schematach

Towarzystwa należące do koncernu ITT, w dążeniu do umożliwienia wymiany dokumentacji, opracowały zasady rysowania schematów i jednoznaczną symbolikę dla schematów sy-

Tablica 5.2

Zestawienie dokumentacji dotyczącej wyposażenia bloków wybierczych i zespołów sterujących

Lp.	Nazwa przyjęta w tekście książki	Nazwa stosowana przez TELKOM-ZWUT	Numer fabryczny		Zastosowanie w module														
			schematu	opisu	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D	A	M	S	JD	TR	PC
1	Grupa sekcji końcowej (dla 74 ab) bloku abonenckiego	Sekcja końcowa dla 74 ab. Blok liniowy	L 215 701	L 215 702	+	+	+	+	+	+									
2	Grupa sekcji pierwszej bloku abonenckiego	Rama sekcji pierwszej Blok liniowy	L 215 703	L 215 704	+	+	+	+	+	+									
3	Cechownik bloku abonenckiego	Cechownik stopnia liniowego	L 215 705	L 215 706	+	+	+	+	+	+									
4	Zespół (grupa) przekaźników wspólnych bloku abonenckiego	Przekaźniki wspólne stopnia liniowego	L 215 707	L 215 708	+	+	+	+	+	+									
5	Zespół przekaźników cechujących bloku abonenckiego dla 518 łączy	Przekaźniki cechujące stopnia liniowego dla 518 linii	L 215 709	L 215 710	+	+	+	+	+	+									
6	Blok liniowy jednosekcyjny (rama główna)	Blok liniowy jednosekcyjny (rama główna)	L 215 711	L 215 712							+	+							
7	Blok liniowy jednosekcyjny (rama pomocnicza)	Blok liniowy jednosekcyjny (rama pomocnicza)	L 215 713	L 215 714							+	+							
8	Grupa sekcji pierwszej i rama główna (z łącznikami szczytowymi pomocy wzajemnej) bloku grupowego 2080	Blok grupowy 2080 wyjść. Rama główna sekcji pierwszej (z mostkami pomocy wzajemnej)	L 215 727	L 215 728									+	+					
9	Grupa sekcji pierwszej — rama pomocnicza (bez łączników szczytowych) bloku grupowego 2080	Blok grupowy 2080 wyjść. Rama pomocnicza sekcji pierwszej (bez mostków pomocy wzajemnej)	L 215 729	L 215 730									+	+					
10	Grupa sekcji drugiej bloku grupowego 2080	Blok grupowy 2080 wyjść. Rama sekcji drugiej	L 215 733	L 215 734									+	+					
11	Cechownik bloku grupowego 2080	Blok grupowy 2080 wyjść. Cechownik	L 215 735	L 215 736									+	+					
12	Zespół przekaźników cechujących i wspólnych bloku grupowego 2080	Blok grupowy 2080 wyjść. Przekaźniki cechujące i przekaźniki wspólne	L 215 737	L 215 738									+	+					
13	50 zespołów rejestrowych i blok wybierczy rejestrów	50 zespołów rejestrowych i szukacz rejestrów	L 215 741	L 215 742									+						
14	Droga sygnałowa (4-kanałowa)	Droga sygnałowa (4-kanały)	L 215 743	L 215 744															+
15	Rejestr abonencki (wyjściowy)	Rejestr lokalny	L 215 745	L 215 746									+						
16	Dołącznik selekcji	Dołącznik selekcji	L 215 747	L 215 748									+						
17	Dołącznik preselekcji	Dołącznik preselekcji	L 215 749	L 215 750									+						
18	Zespół dostępu do dołączników (*RAC*)	Zespół dostępności dołączników	L 215 751	L 215 752									+						
19	Nadajnik (kodu) MF	Nadajnik MF	L 215 753	L 215 754									+					+	
20	Nadajnik (kodu) dekadowy	Nadajnik dekadowy do central biegowych	L 215 755	L 215 756									+					+	
21	Urządzenie kodu MF	Urządzenie kodu MF	L 215 757	L 215 758									+		+			+	+

Lp.	Nazwa przyjęta w tekście książki	Nazwa stosowana przez TELKOM-ZWUT	Numer fabryczny		Zastosowanie w module														
			schematu	opisu	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D	A	M	S	JD	TR	PC
22	Blok wybieraczy nadajników	Szukacz pomocniczy	L 215 759	L 215 760									+					+	
23	Dołącznik przelicznika	Dołącznik przelicznika	L 215 763	L 215 764									+			+			
24	Przelicznik	Przelicznik	L 215 765	L 215 766									+						
25	Blok wybierczy rejestrów przyjściowych (dla rejestrów przyjściowych MF)	Szukacz rejestrów przyjściowych. Rejestry przyjściowe MF	L 215 771	L 215 772											+				
26	Rejestr przyjściowy MF	Rejestr przyjściowy MF	L 215 773	L 215 774											+				
27	Dołącznik selekcji współpracujący z rejestrem MF	Dołącznik wybierania (rejestr przyjść MF)	L 215 775	L 215 776											+				
28	Zespół dostępu (rejestru przyjściowego)	Zespół dostępności (rejestru przyjściowego)	L 215 777	L 215 778												+			
29	Dołącznik selekcji współpracujący z rejestrem przyjściowym dekadowym	Dołącznik selekcji. Rejestr przyjściowy dekadowy	L 215 779	L 215 780												+			
30	Blok wybierczy rejestrów przyjściowych dekadowych (S × S — STROWGER)	Szukacz rejestrów przyjściowych (rejestr przyjść S × S)	L 215 781	L 215 782												+			
31	Zespół obejściowy bloku wybierczego rejestrów przyjściowych dekadowych	Zespół obejściowy szukacza	L 215 783	L 215 784												+			
32	Dołącznik zespołu obejściowego bloku jak wyżej (p. 31)	Dołącznik zespołu obejściowego szukacza	L 215 785	L 215 786												+			
33	Rejestr przyjściowy dekadowy	Rejestr przyjściowy dekadowy	L 215 787	L 215 788												+			
34	Zespół połączeniowy lokalny	Zespół połączeniowy lokalny	L 215 791	L 215 792									+						
35	Translacja przyjściowa o sygnalizacji dekadowej	Translacja przyjściowa od central biegowych	L 215 793	L 215 794												+			
36	Translacja wyjściowa o sygnalizacji dekadowej	Translacja wyjściowa S × S	L 215 795	L 215 796													+		
37	Translacja przyjściowa o sygnalizacji kodem R2	Translacja przyjściowa o sygnalizacji kodem R2	L 215 797	L 215 798											+				
38	Translacja wyjściowa o sygnalizacji kodem MF-R2	Translacja wyjściowa MF-R2	L 215 799	L 215 800													+		
39	Translacja przyjściowa o sygnalizacji dekadowej (z oferowaniem)	Translacja przyjściowa S × S (z oferowaniem)	L 215 801	L 215 802												+			
40	Translacja wyjściowa o sygnalizacji dekadowej „miasto-miasto”	Translacja wyjściowa S × S „miasto-miasto”	L 215 803	L 215 804													+		

Lp.	Nazwa przyjęta w tekście książki	Nazwa stosowana przez TELKOM-ZWUT	Numer fabryczny		Zastosowanie w module														
			schematu	opisu	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	D	A	M	S	JD	TR	PC
41	Translacja wyjściowa o sygnalizacji dekadowej (z zaliczaniem wielokrotnym)	Translacja wyjściowa S×S (z zaliczaniem wielokrotnym)	L 215 805	L 215 806													+		
42	Translacja wyjściowa do central GCI	Translacja wyjściowa do central GCI	L 215 809	L 215 810													+		
43	Układ zasilania i nadzoru	Zasilanie i nadzór	L 215 812	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	Translacja o sygnalizacji dekadowej z zaliczaniem jednokrotnym i wielokrotnym	Translacja wyjściowa do central biegowych z zaliczaniem jednokrotnym i wielokrotnym	L 215 899	L 215 900													+		
45	Translacja wyjściowa o sygnalizacji dekadowej (z oferowaniem)	Translacja wyjściowa S×S (z oferowaniem)	L 215 901	L 215 902													+		
46	Translacja przyjściowa o sygnalizacji dekadowej 50 Hz	Translacja przyjściowa 50 Hz do central biegowych	L 215 905	L 215 906												+			
47	Translacja wyjściowa „miasto-miasto" o sygnalizacji dekadowej 50 Hz	Translacja wyjściowa 50 Hz „miasto-miasto"	L 215 907	L 215 908													+		
48	Translacja przyjściowa o sygnalizacji 50 Hz — R2 od centrali GCI	Translacja przyjściowa 50 Hz — R2 od centrali CGI	L 215 913	L 215 914											+				
49	Translacja wyjściowa o sygnalizacji 50 Hz — R2 do centrali GCI	Translacja wyjściowa 50 Hz-R2 do centrali GCI	L 215 919	L 215 920													+		
50	Translacja przyjściowa o sygnalizacji MF-R2 (z oferowaniem)	Translacja przyjściowa MF-R2 (z oferowaniem)	L 215 921	L 215 922											+				
51	Translacja wyjściowa o sygnalizacji MF-R2 (z oferowaniem)	Translacja wyjściowa MF-R2 (z oferowaniem)	L 215 923	L 215 924													+		
52	Zespół *Rcm*	Przekaźnik dostępności i odłączny	L 215 925	L 215 926									+						
53	Zespół alarmu ogólnego	Zespół alarmu ogólnego	L 215 931	L 215 932															+
54	Zespół wywołań złośliwych	Zespół wywołań złośliwych	L 215 933	L 215 934															+
55	Translacja wyjściowa do służb magnetofonowych	Translacja wyjściowa do sygnalów mówionych	L 215 937	L 215 938													+		
56	Źródło zasilania prądem przemiennym 50 Hz	Zasilanie 50 Hz	L 215 939	—											+	+	+		

T a b l i c a 5.3

Sposób opisu cewek, zestyków i rozmiary symboli graficznych

Lp.	Przykład	Uwagi
1		Cewki i zestyki przekaźników opisuje się małymi literami, których rozmiary i odstępy są podane obok Oznaczenia (opis) zestyków T i R należy umieszczać po przeciwnej stronie przewodu niż oznaczenie ruchomej sprężyny stykowej, z wyjątkiem zestyków narożnych Oznaczenie (opis) zestyków RT i TR należy umieszczać pod (nad) linią połączeniową
2		Symbol $tb^{1/4}$ oznacza (zastępuje) występowanie na schemacie czterech przekaźników (najczęściej spełniających podobne funkcje) tb^1 do tb^4 (a więc: tb^1, tb^2, tb^3, tb^4)
3		Symbol tb^{1-3} oznacza (zastępuje) przekaźniki tb^1 i tb^3
4		Numer przekaźnika (stosowany w przypadku dwu lub więcej przekaźników) wpisuje się z reguły u góry (mnemotechnicznie „potęga")
5		Symbol *1a/1f* oznacza występowanie osobnych przekaźników *1a, 1b, ... 1f*
6		Symbol *1B/14H* oznacza wszystkie elektromagnesy drążkowe *1B* do *14B* i *1H* do *14H*
7		Symbol $tb^{1/3}_{2/14}$ oznacza: zestyki 2 do 14 (tj. 13 zestyków) przekaźników tb^1 do tb^3 (na każdym z trzech przekaźników tb^1 do tb^3); numerację zestyków podaje się u dołu (w indeksie) symbolu przekaźnika
8		Symbol tb^{1-3}_{2-4} oznacza zestyki 2 i 4 przekaźnika tb^1 oraz tb^3 (tj. dwa zestyki dwu przekaźników tb^1 i tb^3)
9		Symbol $1B/13H_{4-6}$ oznacza zestyki czołowe (4 i 6) elektromagnesów drążkowych *1B* do *13B* i *1H* do *13H*
10		Symbol $1B/14H_{1/3}$ oznacza zestyki 1 do 3 elektromagnesów drążkowych *1B* do *14B* i *1H* do *14H*

Tablica 5.4

Symbole cewek przekaźników i łączników wybieraków

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienie
1	1000	Przekaźnik Pentaconta — cewka okrągła lub owalna (uzwojenie 1000 Ω), jednouzwojeniowa; początek uzwojenia oznaczony jest pionową kreską
2	1000 40	Przekaźnik Pentaconta — cewka okrągła lub owalna, dwuuzwojeniowa (1000 Ω i 40 Ω); początek każdego uzwojenia oznaczony jest pionową kreską
3	630 720 800	Przekaźnik Pentaconta — trójuzwojeniowy (wspólne wejście)
4		Przekaźnik Pentaconta z uzwojeniami różnicowymi
5	440 800	Przekaźnik Pentaconta z tuleją z przodu, dwuuzwojeniowy
6	440 800	Przekaźnik Pentaconta z tuleją z przodu i uzwojeniem zwartym, nawiniętym nieizolowanym przewodem
7	500	Przekaźnik Pentaconta z tuleją z przodu i jednym uzwojeniem zwartym
8	150 150	Przekaźnik Pentaconta z rdzeniem żelazowo-krzemowym
9		Przekaźnik koercyjny (strzałki zaznaczają kierunki strumieni dla przyciągania i zwalniania)
10	L	Przekaźnik Pentaconta stosowany jako dławik
11	4500 250	Przekaźnik z rdzeniem złożonym z blaszek o dwu uzwojeniach
12	240 240 2×180	Przekaźnik z rdzeniem składanym z blaszek, 3-uzwojeniowy (trzecie uzwojenie jest nawinięte na obydwu cewkach)
13		Przekaźnik z rdzeniem składanym z blaszek, dla prądu zmiennego
14	P	Przekaźnik polaryzowany z zestykiem o położeniu środkowym
15	P	Przekaźnik polaryzowany z zestykiem o dowolnej pozycji spoczynkowej

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienia
16	P	Przekaźnik polaryzowany z zestykiem o polaryzacji magnetycznej lub mechanicznej (strzałka przy kotwicy oznacza kierunek polaryzacji)
17	G max min	Przekaźnik magnetoelektryczny i jego zestyk
18	H	Przekaźnik z zestykiem zwilżanym rtęcią (zestyk pojedynczy przełączny)
19	H a b c d	Przekaźnik z zestykiem zwilżanym rtęcią (podwójny zestyk przełączny). Końcówki *a*, *b*, *c*, *d* oznacza się w celu uniknięcia pomyłek
20	H P 120 120	Przekaźnik polaryzowany z zestykiem zwilżanym rtęcią (oznaczenie — patrz przekaźnik polaryzowany); przekaźnik standardowy 7008
21	1000	Licznik elektromechaniczny (np. abonencki)
22	2500	Przekaźnik z zestawu przekaźników piątkowych
23	1000 T	Przekaźnik cieplny
24	Σ	Przekaźnik Sigma
25	350 940 3	Elektromagnes mostkowy, dwuuzwojeniowy z włączonym warystorem klasy 3
26	380 4	Elektromagnes drążkowy z włączonym warystorem klasy 4
27	305	Przekaźnik wielokrotny (wielokotwicowy)
28	308 V	Elektromagnes mostkowy jednouzwojeniowy, bez warystora

stemów Pentaconta 1000 A/B/B1/C, PC 32 oraz central międzymiastowych, międzynarodowych i abonenckich. Ponieważ symbolika ta jest stosowana w dokumentacji central systemu Pentaconta produkcji krajowej, znajomość jej jest niezbędna przy rozszyfrowaniu schematów i ewentualnym projektowaniu.

Przyjęto formaty rysunków: 210×297 (A4) i wielokrotności tego formatu. Podstawowym modułem tzw. siatki schematowej jest kwadrat o boku 3 mm. Cewki i zestyki przekaźników, wybieraków i innych elementów można łatwo „zorientować" na schemacie dzięki kolumnom (o szerokości 50 mm) oznaczonym literami A, B, C...) z wyjątkiem liter I, O, Q, Z) oraz rzędom o szerokości 100 mm — oznaczonym cyframi 1, 2, 3 itd.

Na wszystkich schematach central omawianego systemu jest stosowana jednolita symbolika, graficznie odzwierciedlająca poszczególne elementy układów. Wyjaśnienia dotyczące tej symboliki najwygodniej jest przedstawiać tabelarycznie, operując konkretnymi przykładami. Zasady opisu i wymagane rozmiary graficznych oznaczeń cewek i zestyków zostały objaśnione w tablicy 5.3.

Symbole cewek różnego rodzaju przekaźników i elektromagnesów wybieraków krzyżowych podano w tablicy 5.4.

W tablicy 5.5. zostały ujęte symbole zestyków

Tablica 5.5
Symbole zestyków przekaźników i łączników wybieraków krzyżowych oraz ich powiązania

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienie
1		Zestyki zwierne oznaczone są w tablicach przekaźników (porównaj 2.7) symbolem T (franc.: *travaille*), zestyki rozwierne — symbolem R (franc.: *repos*); przy rysowaniu szeregów zestyków przestrzega się, aby szereg poziomy kierować do góry, szereg pionowy kierować w lewo
2		Zestyki przełączne (skrót RT); kropka oznacza zestyki nie wykorzystane
3		Zestyki przełączne podprądowe (skrót TR)
4		Zestyk działający w pierwszej kolejności — zawsze zwierny (skrót X)
5		Skrzyżowanie komutacyjne mostka
6		Skrzyżowanie komutacyjne mostka z podziałem szyn stykowych na grupy (podwojenie albo potrojenie wyjść)
7		Skrzyżowanie komutacyjne specjalne — z reguły uzupełniane schematem szczegółowym połączeń łącznika

Tablica 5.6

Symbole gniazdek, przycisków i przełączników przechylnych

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienie
1		Gniazdko izolujące montowane na miejscu układu sprężyn przekaźnika; *J* = gniazdko, *3* = numer kolejny na schemacie
2		Gniazdko odłączne, montowane na złączach wtykowych
3		Typowe gniazdko telefoniczne (narysowane z zestykami zgrupowanymi oraz z zestykami rozrzuconymi na schemacie, rysowanymi oddzielnie); w przypadku rysowania zestyków rozrzuconych, należy gniazdko również przedstawić schematycznie (w pełnym zestawie)
4		Przycisk B^1 niestabilny — zestyki zgrupowane i zestyki rozrzucone; jedynka u góry oznacza numer przełącznika wciskowego; cyfra w indeksie oznacza numer zestyku
5		Przycisk B^2 stabilny — zestyki zgrupowane i rozrzucone
6		Przełącznik przechylny niestabilny K^1 — zestyki zgrupowane i rozrzucone
7		Przełącznik przechylny stabilny K^2 — zestyki zgrupowane i rozrzucone

Uwaga: zalecane jest przedstawienie gniazdek, przycisków i przełączników z zestykami zgrupowanymi.

przekaźników i elektromagnesów wybieraków krzyżowych wraz z ich przykładowymi powiązaniami na schematach.

Sposób graficznego przedstawienia gniazdek, przycisków i przełączników przechylnych pokazano w tablicy 5.6, a oznaczenia przewodów i końcówek — w tablicy 5.7.

Symbolika dotycząca uziemień i źródeł zasilania została zawarta w tablicy 5.8, różne inne zaś elementy teletechniczne (jak kondensatory, diody, dławiki, elementy sygnalizacyjne) zostały przedstawione w tablicach 5.9 i 5.10.

5.2.2. Tablice przekaźników i innych elementów

Schematy szczegółowe central Pentaconta zostały zaopatrzone w tablice zestawieniowe przekaźników i innych elementów. Tablice takie są rysowane albo bezpośrednio na schemacie obok układów przekaźnikowych, albo na osobnym arkuszu o numeracji odpowiadającej numeracji danego schematu (tablica 5.11).

Celem zamieszczania tablicy jest ułatwienie lokalizacji na schemacie poszczególnych cewek i zestyków oraz podanie informacji dotyczących rodzaju wykonania (typu) przekaźnika i niektórych jego parametrów elektrycznych, istotnych w razie zaistnienia potrzeby regulacji tego elementu łączeniowego.

Tablica 5.11 wymaga następujących komentarzy.

1. Przekaźniki oznaczone literami są wymieniane w porządku alfabetycznym, następnie wymienia się przekaźniki oznaczone cyframi, później elektromagnesy drążkowe, mostki, następ-

Tablica 5.7

Symbole i oznaczenia przewodów i końcówek

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienie
1		Przewody są rysowane liniami o następujących grubościach: Linia gruba: 0,7 mm — stosowana przy rysowaniu obwodów rozmównych i obwodów do przesyłania sygnałów kodu MF linia cienka: 0,35 mm — z reguły w pozostałych przypadkach
2		Para skręcona
3		Połączenie 2 lub 3 przewodów
4		Skrzyżowanie 2 przewodów nie połączonych ze sobą elektrycznie
5	(4)	Cyfra w nawiasie, np. (4) albo (20), oznacza liczbę przewodów reprezentowanych przez daną linię
6	3	Punkt zwielokrotnienia. Oznaczenie kierunku zwielokrotnienia zgodnie z kierunkiem zwielokrotnionych zestyków
7		Pojedynczy przewód ekranowy i para przewodów w ekranie
8		Punkt wyjścia (wejścia) — każdy z punktów ma odpowiednie oznaczenie
9	A	Wyjście (wyprowadzenie) do urządzenia badaniowego

Tablica 5.8

Oznaczenia źródeł zasilania

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienia
1	3	Uziemienie niekontrolowane: uziemiony biegun baterii stacyjnej
2	3	Uziemienie kontrolowane przez zestyk pojedynczy lub grupę zestyków
3	3	Inne symbole dla oddzielnych uziemień; wszystkie punkty oznaczone tym samym symbolem są połączone ze sobą
4	15	Bateria 48 V
5	-24V +48V	Baterie specjalne (podaje się wartość napięcia)
6	70V 50~ 15 15	Generator prądu przemiennego (70 V skut., 50 Hz)

nie gniazdka izolujące, gniazdka telefoniczne zwykłe, przełączniki wciskowe, przełączniki przechylne (jeżeli ich zestyki są rozrzucone na schemacie), wreszcie na końcu są umieszczone inne elementy teletechniczne — jeśli elementy te nie są zebrane w oddzielnej tablicy,

2. Oznaczenia cewek przekaźników owalnych i odpowiadające im zespoły zestyków są opisywane w rubrykach o 2 rzędach; w górnym rzędzie podana jest nazwa przekaźnika i zestawienie rodzajów jego zestyków (RT, T itd.), w dolnym — ich umiejscowienie na schemacie (współrzędne pionowe i poziome cewki i poszczególnych zestyków).

3. Przekaźniki z cewkami okrągłymi i odpowiadające im zespoły zestyków są wpisywane w dwu rubrykach dwurzędowych oznaczanych kreską pionową, nawet wtedy, gdy są one wyposażone tylko w jeden zespół sprężyn. Należy zauważyć, że przy pojedynczym zespole sprężyn zestyki rysuje się zawsze w dolnej rubryce (w dwóch dolnych rzędach) z wyjątkiem zespołów, których pierwszy zestyk jest zestykiem typu X; w tym przypadku zestyki rysuje się w górnej rubryce, również dwurzędowej.

4. Liczby podane w przedostatniej kolumnie tablicy 5.11 dotyczą numeru katalogowego zespołu zestyków (np. 362 A), w dolnym podaje się rodzaj kotwicy (np. *U2*),

5. Oznaczenia podane w ostatniej kolumnie w górnych rzędach dotyczą symbolu cewki (np. 60 C), a w dolnych rzędach — wartości prądu przyciągania i ewentualnie prądu nieprzyciąga-

Tablica 5.9

Symbole różnych elementów teletechnicznych

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienie
1	R23 330	Wartość rezystancji wyrażoną w omach podaje bez symbolu jednostki, ale dla oznaczenia kiloomów stosuje się literę K, a dla megaomów — literę M; symbol *R23* oznacza: *R* — rezystor, *23* — numer kolejny na schemacie; podano wymiarowanie
2	R24 10k; R25 1500 1% 1W	Jeżeli rezystor znajduje się na liście wyrobów preferowanych, podaje się tylko jego wartość; w przypadku wątpliwości co do jego mocy lub tolerancji rezystancji — również te wartości; w przypadku rezystorów specjalnego typu (nie objętych wykazem) należy zawsze podawać ich wartość, moc i tolerancję
3	R26 220	Rezystor regulowany (od 0 do 220 Ω)
4	P2 220	*P* oznacza potencjometr, a 2 jest numerem kolejnym na schemacie
5	C7 15000pF 5% 160V	Jeżeli kondensator *C* jest specjalnego typu, podaje się wartość jego; pojemność, tolerancję i napięcie pracy
6	C5 22	Kondensator: *C* — symbol kondensatora, *5* — numer na schemacie; podano wymiarowanie na rysunku
7	C9 22	Kondensator elektrolityczny niepolaryzowany
8	RC8 330 0,47	Gasik (*RC*) zawierający kondensator połączony z rezystorem; parametry podaje się tak, jak dla rezystorów i kondensatorów
9	1; 2	Warystor. Jeśli symbol warystora jest przedstawiony obok cewki, wskazuje on także początek uzwojenia. Cyfra podaje klasę warystora
10	F301C1A	Dławik. *L* — symbol dławika, *6* — jego numer kolejny na schemacie; na schemacie podaje się jego parametry; podano wymiarowanie
11	T1 C7088388	Transformator. *T* — symbol transformatora (również liniowego), *1* — numer kolejny na schemacie. Podaje się również numer katalogowy oraz oznaczenia końcówek transformatora
12	D7 1N538; Rd3	Diody numeruje się kolejno na schemacie; podaje się ich dane, jeżeli dany typ diody nie jest umieszczony na liście preferencyjnej
13	D8	Dioda Zenera. Podaje się napięcie znamionowe oraz numer katalogowy; u góry symbol zalecany, u dołu symbol wychodzący z użycia
14	Tr27 2N43	Tranzystory (*Tr*) są numerowane według kolejności na schemacie; podaje się numer katalogowy (rysowanie kółka nie jest obowiązkowe)
15	1/12 C N; 1/10 C N	Przełączniki obrotowe; jednoobwodowy 12-pozycyjny, dwuobwodowy 10-pozycyjny; zaznacza się pierwszą i *N*-tą pozycję oraz liczbę pozycji; np. 1/12 oznacza przełącznik 12-pozycyjny

Tablica 5.10
Elementy sygnalizacyjne i zabezpieczające

Lp.	Symbol graficzny	Objaśnienia
1		Bezpiecznik (podać wartość znamionową)
2		Bezpiecznik z wydzielonym obwodem alarmowym
3		Lampka stanu równowagi 4 obwody żarzenia
4		2 obwody żarzenia
5		Lampka sygnalizacyjna Symbol zalecany
6		Symbol przestarzały
7		Lampka alarmu rzędowego
8		Neonówka
9		Wskaźnik świetlny. Cyfra w kółku wskazuje na liczbę lamp wyróżniających stany. Cyfra w nawiasie wskazuje liczbę stanów wykorzystanych
10		Dzwonek
11		Zwora

nia, podanych w miliamperach. W razie potrzeby regulacji specjalnej — jest to oddzielnie zaznaczone.

6. Dla przekaźników dwuuzwojeniowych litera B umieszczona za wartością prądu przyciągania oznacza, że należy przeprowadzić regulację przy zasilaniu drugiego uzwojenia cewki.

7. Jeżeli nie wykorzystuje się zestyku, element siatki odpowiadający pozycji zestyku powinien być przekreślony ukośną linią; nie jest to jednak ściśle przestrzegane.

8. Jeśli określony zestyk nie powinien być wykorzystywany, element siatki odpowiadający pozycji zestyku należy przekreślić „na krzyż" (dwiema ukośnymi liniami), stosuje się to dla przedzielenia (nie wykorzystanym zestykiem) dwu sąsiednich zestyków, do których dołączone są przeciwne potencjały źródła zasilania.

9. Jeżeli wykorzystana jest jedynie część rozwierna albo tylko część zwierna zestyków typu RT lub TR, zaznacza się to małą kreseczką rysowaną w lewym górnym rogu (lub w prawym dolnym rogu). Nie jest to jednak ściśle przestrzegane (w tablicy zostało to zaznaczone gwiazdką).

10. Przekaźniki wymienne (z wtykami) oznacza się krzyżykiem w elemencie siatki, w którym umieszczono nazwę przekaźnika.

Oprócz tablicy przekaźników zamieszcza się również zestawienie innych elementów (tablica 5.12). Tablica ta na ogół stanowi „przedłużenie" tablicy dotyczącej przekaźników; tablica elementów zawiera różnego typu elementy wraz z informacją ułatwiającą ich lokalizację na schemacie. Nazwa tablicy elementów jest umieszczona w taki sposób, że oddziela tę tablicę od tablicy przekaźników.

5.3. Interpretacja oznaczeń elementów łączeniowych w blokach wybierczych i zespołach sterujących

Ułatwieniem w rozpatrywaniu szczegółowych schematów ideowych central Pentaconta 1000 C jest znajomość przyjętych w tym systemie literowych oznaczeń elementów łączeniowych. Często w symbolicznych oznaczeniach przekaźników stosuje się zasadę, że pierwsza litera oznaczenia określa zespół lub układ funkcjonalny, do którego dany przekaźnik należy. I tak na przykład wszystkie przekaźniki wchodzące w skład zespołu drogi sygnałowej oznaczone są literą *f*. W symbolach większości przekaźników, z których jest zbudowany dołącznik preselekcji, na początku znajduje się litera *n*. Przekaźniki cechowników bloków wybierczych (abonenckiego i grupowego) oznaczane są literami *m* albo *d*. Przekaźniki sterujące grup sekcji pierwszej (zarówno w bloku abonenckim, jak i grupo-

Tablica 5.11

Przykładowy układ tablicy informującej o zastosowanych przekaźnikach i ich rozmieszczeniu na schemacie

117,5 (11×7,5=82,5; 10; 10); 8

PRZYKŁADY	Przekaźnik	Zestyki											Zespół sprężyn	Cewka
	Współrzędna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Kotwica	Wart. pr. przyciągan.
Przekaźnik standardowy 1 cewka owalna, 1 zespół spr. (≤ 11 zestyk)	a	RT	T	T	T	T							362 A	60C
	D3	R2	C3	G1	L4	L4							U4	18
1 zespół spr. (> 11 zestyk)	ab	RT	T2	←					→	T14	T15	T16	899A	50,0
	E2	K1	←				F2			→	N2	L2	U2	47
Regulacja specjalna	c	T	T										305C	70G
	B1	B4	G3										U4	RP4
1 cewka okrągła, 2 zespoły spr.	fh	T	T	T	T	T							347B	10F
	A4	H6	N2	N2	L3	G4							D2	17
		R	T	T	T	T	TR						409A	
		J1	J1	F3	F3	F4	L2							
Przekaźnik z zest. zwilżanymi rtęcią	ga	RT											Kod n°	
	D2	B4												
Przekaźnik z rdzeniem skł. blaszek	kf	RT											CLA 3311	A1
	J3	B3												342496
Przekaźnik standardowy 1 cewka okrągła, 1 zespół sprężyn	kl												0	20A
	L6												D4	4,2
		R	T	R	R								327A	
		C4	J4	J6	L6									
Przekaźnik galwanometryczny	ks	RT											Kod n°	
	H2	G2												
Przekaźnik polaryzowany	kv	RT											Kod n°	
	K1	B4												
Przekaźnik standardowy 1 cewka okrągła, 1 zespół spr. z zest. X	mf	X	RT	T	T	T	R	R					401 X	21 K
	U2	J1	C3	D3	D4		B4	C5					D4	3,68
													0	
Prąd przyciągania i nieprzyciągania	my	T	T										305 A	61G
	B2	C4	E3										U6	80/54
Przekaźnik cieplny	pl	RT											650 A	
	G3	L5												
Przekaźnik wymienny (na wtyku)	rh	R	T	T	T	T	T	T					421 A	50 D
	D2	F4	C1	C1	E4	E2							U2	23
Dławik	sa												0	27G
	C4												S	
													0	
Przekaźnik Sigma	sp	T											L 3075 T	
	H2	B2												
Przekaźnik wielokrotny	tu	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	Kod n°	50C
	G1	←				F2/	H2				→	E4	U2	23
Przekaźnik „Pigreco"	va													
	J4													
Przekaźnik pięciokotwicowy	o/7f	T											26517	
	B2/G2	B2/G2												
*	1x	RT	RT	T	T	T	T						428 A	61C
	E2	E2	G4	L3	L3	H3							U4	37
Elektromagnesy drążkowe	18/14H	RT	T	T	T	T							252 A	81AV
	D2	D2	E1		D2	D2								
Mostek	TV	X	RT	RT	R	R	R	R					211 X	80 AV
	E4	E4	E4	E4	E3	F3	F3	G3					Kod n°	
Gniazdko izolujące	J1	RT	RT										655 A	
		G3	G4											

Tablica 5.12

Przykładowe uzupełnienie tablicy 5.11 wykazem elementów

Koniec tablicy przekaźników	TV	X	RT	RT	R	R	R	R					211 X	80 AV
	E4	E4	E4	E4	E3	F3	F3	G3					n° kod	
	J1	RT	RT										655 A	
		G3	G4											
		ELEMENTY												
Kondensatory	C	1	2	3	4	5	6							
		B1	B2	D3	E2	E2	E3							
Diody	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	←→	21	
		A1	B1	B1	E2	E2	N1	S1	A4	B4	←	K2	→	
Potencjometry	P	1	2	3	4									
		H1	J2	N2	A2									
Rezystory	R	1	2	3	4	←→	13	14	←→	23	24	←→	33	34
		C2	D1	D2	←	E3	→	←	G2	→	←	H1	→	J2
		35	36	37										
		K2	D3	E2										
Gasiki	RC	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
		A2	A2	E1	G2	N2	N3	B2	G1	K2				
Tranzystory	Tr	1	2	3										
		B2	G1	H3										

wym) są oznaczone literą *c*, a przekaźniki sekcji końcowej w tych blokach — literą *t*. Druga litera w symbolu oznaczenia przekaźników również jest dobrana w sposób nieprzypadkowy. Często oznacza ona funkcję danego przekaźnika. Na przykład litera *a* na drugim miejscu symbolu w zespole przekaźników sterowania grupy sekcji pierwszej czy drugiej oznacza przekaźnik pilotujący, litera *b* — przekaźnik wyznaczający podgrupę wyjść (np. tzw. „czternastkę"), litera *e* — przekaźnik sprawdzający przyciągnięcie elektromagnesów drążkowych, litera *c* — przekaźnik zamykający obwody wysterowania elektromagnesów drążkowych, litera *l* — przekaźnik determinujący wybór danej grupy sekcji pierwszej itd. Dwuliterowe oznaczenie przekaźnika określa więc często rodzaj zespołu, do którego on należy, oraz spełnianą funkcję. Nie jest to jednak regułą, gdyż występują również oznaczenia przekaźników (np. w rejestrze) dobrane według innego, mniej może przejrzystego klucza. Dla przykładu: przekaźniki faz procesów łączeniowych w rejestrze (preselekcji, selekcji grupowej, selekcji liniowej) oznaczone są symbolem dwuliterowym, przy czym pierwsza litera oznacza kolejną fazę pracy rejestru, której jest przyporządkowane działanie danego przekaźnika, a druga — funkcję przekaźnika (przekaźnik fazy). Tak więc: *ai* — przekaźnik fazy preselekcji, *bi* — przekaźnik fazy wybierania (selekcji) grupowego (pierwszego), *bj* — przekaźnik wybierania grupowego (drugiego), *ci* — przekaźnik wybierania liniowego, *di* — przekaźnik nadawania (w przypadku połączenia kierowanego do odległej centrali). Przekaźniki magazynujące w rejestrze i cechownikach oznaczone są w ten sposób, że pierwsza litera określa pozycję magazynowanej cyfry, a druga rozróżnia przekaźniki kodujące daną cyfrę. Spotyka się więc oznaczenie: *aa*/*ae*, *ba*/*be*, *ca*/*ce* — dotyczące przekaźników do magazynowania w kodzie „2 z 5" odpowiednio pierwszej, drugiej itd. cyfry.

Uważny Czytelnik wykryje łatwo szereg innych prawidłowości w oznaczeniach przekaźników

na schematach. Również przy rozpatrywaniu sieci działań omawianych w dalszych rozdziałach trzeba pamiętać, że ustalenie zespołu, do którego należy wymieniony przekaźnik, wynika często z jego oznaczenia literowego — zazwyczaj z pierwszej litery oznaczenia.

Podobnie w symbolach elektromagnesów drążkowych i mostkowych oznaczanych dużymi literami alfabetu można spostrzec pewne prawidłowości. Elektromagnesy te oznaczone są następująco:

AV — elektromagnes mostka spełniającego rolę szukacza wywołań,

CV — elektromagnes mostka grupy sekcji pierwszej; w bloku abonenckim jest to więc elektromagnes tzw. łącznika przedostatniego, a w grupowym — elektromagnes łącznika wejściowego.

Elektromagnesy grup sekcji drugiej oznaczane są z reguły symbolem *TV*. Mostki łączy szczytowych pomocy wzajemnej oznaczone są przez *EV*. Jeśli dany łącznik albo mostek *AV* czy *CV* może być przekształcony w łącznik pomocy wzajemnej, przez odpowiednie skrosowanie, to, przyporządkowuje się mu odpowiednio symbol: *EAV* lub *ECV*. Elektromagnesy drążkowe oznacza się symbolami *1B/14B* albo *1H/14H*, przy czym litera *B* (franc. *bas*) oznacza dolny, a litera *H* (*haut*) — górny elektromagnes drążkowy.

5.4. Zasady studiowania schematów ideowych

Czytelnicy, którzy dotychczas nie zetknęli się ze szczegółowymi schematami ideowymi central krzyżowych, powinni — jak się wydaje — przed rozpoczęciem śledzenia przebiegów łączeniowych zapoznać się:

— ze stosowaną symboliką schematową,

— z opisami na krawędziach rozpatrywanego schematu (np. „do rejestru", „do translacji wyjściowej" itp.), wskazującymi na powiązania danego zespołu z zespołami współdziałającymi, przedstawionymi na innych schematach ideowych,

— z rozmieszczeniem na schemacie poszczególnych układów funkcjonalnych danego bloku czy zespołu oraz ewentualnie umieszczonych na tym schemacie fragmentów układów współdziałających (np. rejestru, dołącznika selekcji, sekcji pierwszej itp.),

— z ewentualnymi uwagami podanymi na schemacie, a zwłaszcza uwagami dotyczącymi skrosowań (tzw. aranżacji),

— z opisami zwielokrotnień poszczególnych przewodów, starając się możliwie dokładnie ustalić, co na danym schemacie należy zaliczyć do wyposażenia wspólnego danego bloku (np. cechownik), a co stanowi wyposażenie indywidualne (np. przekaźniki sterujące grupy sekcji pierwszej — rys. 9.4), powtarzające się wielokrotnie w danym bloku; oznacza się to zwykle na schemacie za pomocą odpowiedniego symbolu zwielokrotnienia, zaopatrzonego liczbą lub też literą,

— z występującymi na schemacie typowymi rozwiązaniami układowymi, przy czym trzeba starać się zakwalifikować je do znanych z opisu (por. rozdz. 6), typowych układów funkcjonalnych.

Po zapoznaniu się ze schematem od strony formalnej, można przystąpić do merytorycznego rozpatrywania działania danego bloku czy urządzenia. Wskazane jest przy tym przestrzeganie pewnych zasad, z których najważniejsze to:

— zdanie sobie sprawy z przeznaczenia funkcji spełnianych przez dany blok czy zespół oraz ustalenie na podstawie poprzednio podanych informacji, z jakimi zespołami, w jakiej fazie i przy realizacji jakich połączeń rozpatrywany blok czy zespół współpracuje,

— uzmysłowienie sobie ogólnej struktury danego bloku czy zespołu (można tu skorzystać z uproszczonego rysunku *) przedsta-

---

*) Przykłady takich rysunków podajemy w rozdz. 8 i 13.

wiającego strukturę rozpatrywanego schematu ideowego) oraz sposobu, w jaki połączone są wyjścia danego bloku czy zespołu z wejściami innych bloków wybierczych czy zespołów; warto również zdać sobie sprawę z zależności ilościowych (np. ile jest podgrup szukaczy wywołań, reprezentowanych w pojedynczym bloku rejestrów itp.), zasad ewentualnych zwielokrotnień wyjść (np. zwielokrotnień wyjść w obrębie kilku bloków grupowych) itp.,

— ustalenie założeń, przy których chcemy prześledzić interesujące nas procesy łączeniowe i krótkie lecz jednoznaczne sformułowanie tych założeń — np. zestawienie połączenia przychodzącego przez blok abonencki, przy założeniu realizacji połączenia bez pomocy wzajemnej i za pomocą wiązki łączy *PBX*,

— przypomnienie sobie, na podstawie ogólnych zasad działania systemu (por. rozdz. 4), jakie informacje nadchodzące z „zewnątrz układu" są niezbędne do realizacji rozpatrywanych procesów oraz skąd i w jakiej chwili informacje te są dostarczane do rozpatrywanego bloku czy zespołu; przy rozpatrywaniu przebiegów sterowania we wszelkiego rodzaju blokach wybierczych jest szczególnie istotne uświadomienie sobie, w jaki sposób i kiedy (w jakiej fazie, w jakim procesie) zostaje wyznaczony „punkt wejściowy" w tym bloku oraz jakie informacje muszą być przekazane do cechownika (np. kod selekcji), aby było możliwie wyznaczenie wyjścia z tego bloku,

— przy rozpatrywaniu działania bloków wybierczych należy przypomnieć sobie zasady uwarunkowań wyboru, np.: jakie warunki powinien spełniać układ jednostkowy sekcji pierwszej bloku abonenckiego, wyznaczony do obsługi połączenia wychodzącego,

— na podstawie ogólnych zasad realizacji procesów łączeniowych w rozpatrywanej fazie procesu łączeniowego, należy starać się zrozumieć cel zachodzących sekwencji działań przekaźników; taki sposób studiowania schematów ideowych powinny ułatwić opracowane sieci działań (graficzna postać algorytmu), opisujące pracę poszczególnych bloków czy zespołów,

— uzmysłowić sobie dokładnie znaczenie liczb podanych przy wielokrociach i opisach przewodów, jak również podjąć próbę znalezienia odpowiedzi na postawione sobie pytanie: „jaką rolę w rozpatrywanym na schemacie obwodzie odgrywają poszczególne zestyki przekaźników, kontrolujące ten obwód"; analiza taka umożliwia głębsze wniknięcie zarówno w samą koncepcję sterowania, jak i w szczegóły jej technicznej realizacji.

Na każdym etapie studiowania schematów należy starać się zawsze pamiętać o tym, jaki cel (proces łączeniowy) ma być aktualnie zrealizowany i jaka jest ogólna koncepcja realizacji tego procesu. Za pomocą schematu ideowego należy następnie ustalić, w jaki sposób cel ten jest technicznie realizowany.

5.5. Zasady opisu działania central telefonicznych

5.5.1. Stosowane zasady opisu

Automatyczna centrala telefoniczna jest urządzeniem, które na podstawie określonych informacji (np. impulsów wybierczych nadawanych tarczą numerową) zestawia połączenie telefoniczne. Działanie centrali polega więc na tworzeniu drogi połączeniowej na podstawie otrzymywanych sygnałów wybierczych. Realizacja tego jest w centrali zaprogramowana w sposób zależny od systemu centrali. Pojęcie „zaprogramowania" należy interpretować w szerokim sensie, poczynając od programu zawartego w okablowaniu zespołów centrali, a kończąc na programach central elektronicznych o czasowym polu komutacyjnym. Działanie central telefonicznych według określonego programu pozwala na określenie algorytmu działania cen-

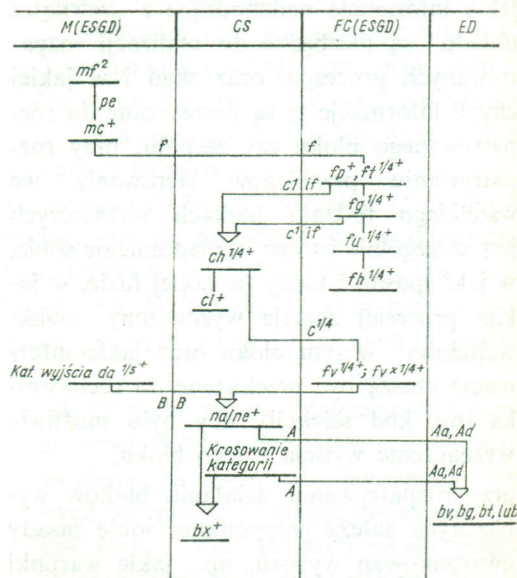
trali jako całości lub też algorytmów poszczególnych zespołów funkcjonalnych. Inaczej mówiąc, można podać opis kolejnych operacji, których wykonanie jest niezbędne do realizacji danego procesu łączeniowego lub jego wybranej części. Graficzną postacią takiego algorytmu jest tzw. s i e ć d z i a ł a ń wykorzystująca zapis symboliczny oparty na umownych, ściśle zdefiniowanych symbolach.

Zapis, jaki często spotkamy przy opisach działania central elektronicznych, raczej nie jest stosowany do opisu central o sterowaniu elektromechanicznym. Powodów tego stanu rzeczy można się dopatrywać zarówno w konieczności wprowadzenia specyficznie rozszerzonej symboliki dla takiego zapisu, jak i pewnych przyzwyczajeń, wynikających z tradycji, co sprawia, że z reguły opisy działania central elektromechanicznych mają tzw. postać słowną. Z reguły więc w literaturze technicznej omawiającej działanie central telefonicznych zwykło się opisowo przedstawiać kolejność działań poszczególnych jej elementów, głównie przekaźników telefonicznych, często bez wyjaśnienia celu przyczynowo-skutkowych powiązań tych elementów w realizacji procesu łączeniowego, czy rozwiązaniu danego problemu.

Prowadzi to do obszernych objętościowo opisów dotyczących kolejnego przyciągania i zwalniania poszczególnych przekaźników, które studiujący przy pierwszym zetknięciu się z nowym systemem centrali studiuje na ogół biernie, dochodząc dopiero po pewnej wprawie do istoty i celu poszczególnych powiązań przyczynowo-skutkowych. Zastosowanie takiej formy przekazywania wiadomości na temat działania urządzeń komutacyjnych powoduje dodatkowo jeszcze inną niedogodność, a mianowicie trudność w szybkim dotarciu do potrzebnej w danej chwili informacji w sposób wyrywkowy, co jest nieraz potrzebne przy analizie przyczyny powstałego uszkodzenia albo przy powtarzaniu przyswojonych wiadomości w trakcie studiowania systemu.

Warto jeszcze zwrócić uwagę, że słowne opisy fabryczne centrali (w tym również centrali Pentaconta 1000 C) nie dotyczą przebiegu połączenia, ale opisu działania poszczególnych zespołów (np. grupy sekcji pierwszej, cechownika, przelicznika itd.) często nawet bez wyraźnego wskazania powiązań pomiędzy poszczególnymi zespołami. Dla osób znających koncepcję systemu opis taki jest przystępny, natomiast początkującym sprawić musi sporo trudności zanim z fragmentarycznych informacji wyrobią sobie pogląd na koncepcję systemu i szczegółowe związki między zespołami, w różnych przypadkach zestawienia połączeń i w różnych sytuacjach ruchowych.

Z tego względu opisy dla potrzeb szkoleniowych bywają uzupełniane wykresami powiązań działań przekaźników — często przekaźników należących do różnych zespołów — sporządzonych jako ilustracja przy omawianiu przebiegu konkretnego połączenia. Zapis taki, przedstawiony na rys. 5.1, wprawdzie eliminuje niektóre ze wspomnianych wad opisu słownego, koncentrując uwagę studiującego na zależnoś-



Rys. 5.1. Przykład opisu graficznego sekwencji działań elementów łączeniowych w różnych zespołach przy realizacji konkretnego połączenia

ciach funkcjonalnych pomiędzy elementami w poszczególnych zespołach nie uświadamia mu jednak celu tych powiązań, a często również alternatywy przebiegu danego procesu, która może wystąpić, jeśli nie są spełnione warunki założone przy opracowywaniu rysunku przedstawionych powiązań. Tego rodzaju sposób przekazywania wiadomości jest bardzo przydatny dla osób już zapoznanych z koncepcją systemu, umożliwiając im łatwe dotarcie do szczegółowej informacji na temat kolejności działań poszczególnych elementów w danym zespole i pomiędzy zespołami, w małym jednak stopniu uprzystępnia początkującemu cel tych powiązań i koncepcję rozwiązania.

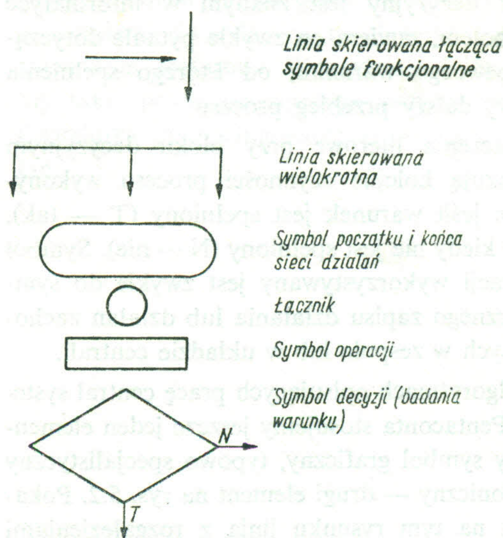
Krótko można powiedzieć, że omówione dotychczas metody opisu odpowiadają raczej na pytanie jak przebiega dany proces łączeniowy, niż łącznie na dwa pytania: jak i dlaczego? Odpowiedź łączną na oba te pytania uważamy za bardzo istotną, jeśli studiowanie systemu ma nie tylko (w możliwie łatwy i szybki sposób) zapoznać z jego działaniem, ale również rozszerzyć umiejętności krytycznej oceny stosowanych rozwiązań, czy wyzwolić lub rozszerzyć umiejętności konstruktorskie.

Z podanych przyczyn uznaliśmy za wskazane, zgodnie z przeznaczeniem niniejszej książki, wybranie innego sposobu przedstawienia zasad pracy centrali telefonicznej.

5.5.2. Proponowany zapis symboliczny działania central systemu Pentaconta

Proponowany zapis symboliczny oparty na graficznej postaci algorytmu (sieci działań) może znaleźć zastosowanie zarówno do ogólnego przedstawienia (w skali makro) koncepcji całej centrali czy przebiegu określonego procesu łączeniowego, jak i do szczegółowego przedstawienia działania poszczególnego zespołu czy układu w skali mikro, tzn. na poziomie poszczególnych przekaźników. Obie te konwencje zapisu będziemy — w zależności od potrzeb — wykorzystywać w następnych rozdziałach.

Graficzne przedstawienie algorytmów, jak dotychczas znalazło najszersze zastosowanie w procesie przygotowywania programów dla maszyn cyfrowych. W celu ułatwienia opisu pracy central telefonicznych wydaje się przydatne stosowanie pewnych elementarnych, powszechnie stosowanych w informatyce symboli (rys. 5.2).



Rys. 5.2. Podstawowe symbole graficzne stosowane do opisu działania centrali za pomocą sieci działań

Rozpatrując pracę central telefonicznych dowolnego systemu można wyodrębnić wykonywane wielokrotnie typowe czynności, np. zliczanie impulsów wybierczych, wysterowywanie wybieraków itp. Przy graficznym zapisie działania centrali w skali makro czy mikro można każdej typowej czynności przypisać odpowiedni symbol graficzny, co upraszcza znacznie postać algorytmu ze względu na samą wymowę graficzną symboli i skrócenie napisów objaśniających, umieszczanych wewnątrz tych symboli.

Pokazany na rys. 5.2 powszechnie stosowany w informatyce symbol „linii skierowanej" stosowany jest do wskazania następstw wykonywanych kroków, jak np. przyciągnięcie przekaźnika czy zbadanie potencjału. Symbol łącznika jest przydatny przy dokonywaniu podziału sieci działań na części, co może być potrzebne

np. w przypadku, gdy cała sieć działań nie zmieści się na jednej stronie czy kolumnie rysunku. Identyczna cyfra umieszczona wewnątrz symboli łączników wskazuje na punkt sieci działań, do którego należy się skierować, tak jakby oba te punkty oznaczone tą samą cyfrą były wprost połączone ze sobą linią ciągłą.

Blok decyzyjny jest znanym w informatyce symbolem, zawiera on zwykle pytanie dotyczące pewnego warunku, od którego spełnienia zależy dalszy przebieg procesu.

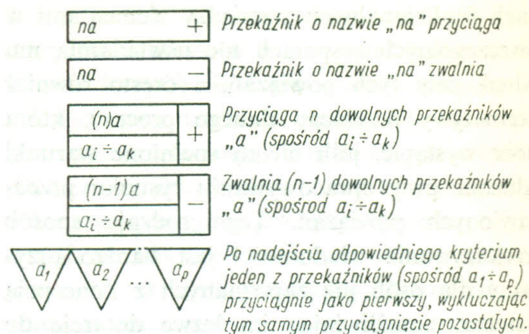
Oznaczenia literowe przy bloku decyzyjnym wskazują kolejne czynności procesu wykonywane jeśli warunek jest spełniony (T — tak), albo kiedy nie jest spełniony (N — nie). Symbol operacji wykorzystywany jest zwykle do symbolicznego zapisu działania lub działań zachodzących w zespole lub w układzie centrali.

W algorytmach opisujących pracę central systemu Pentaconta stosujemy jeszcze jeden elementarny symbol graficzny, typowo specjalistyczny telefoniczny — drugi element na rys. 5.2. Pokazana na tym rysunku linia z rozgałęzieniami symbolizuje kilka zdarzeń zachodzących jednocześnie w różnych miejscach centrali, a będących skutkiem przeprowadzenia poprzedniej operacji.

Omówione graficzne symbole elementarne stanowiły podstawę do opracowania proponowanej przez nas symboliki opisu przebiegów łączeniowych w centralach Pentaconta.

Pierwsza grupa symboli graficznych (rys. 5.3) reprezentuje czynności pojedynczych przekaźników. Znaczenie symboli jest podane w formie przyjętej w dotychczasowych opisach działania układów przekaźnikowych („+" — przekaźnik przyciąga, „—" — przekaźnik zwalnia). Analizując objaśnienia symboli pokazanych na rys. 5.3 łatwo zauważyć, iż symbol graficzny zajmuje znacznie mniej miejsca niż jego opis. Wiadomość podana za pomocą symbolu dociera szybciej do świadomości niż czytanie tekstu.

Pierwsze dwa symbole rys. 5.3 nie wymagają dalszych objaśnień. Symbol trzeci łatwo dodat-



Rys. 5.3. Złożone symbole graficzne algorytmów

kowo objaśnić na przykładzie, w którym $k = 5$ a $n = 2$. Przy takich założeniach symbol należałoby odczytać: przyciągają 2 dowolne przekaźniki $(n)a$ (tu: 2 z 5) spośród 5 przekaźników $a_i \div a_k$.

Używając tych symboli można w łatwy sposób opisać działanie podstawowych przekaźnikowych układów funkcjonalnych.

5.5.3. Zasady graficznego przedstawiania sieci działań

Jeśli graficzny zapis algorytmu (sieć działań) ma skutecznie zastępować opis słowny, to zapis ten powinien być przejrzysty. W tym celu warto podać kilka zasad rysowania sieci działań, których przestrzeganie może ułatwić przyswajanie sobie wiadomości i praktyczne korzystanie z dyskutowanej metody rysowania tych sieci. Należy zatem przestrzegać następujących reguł:

— każdy wydzielony fragment sieci należy zatytułować u góry albo u dołu rysunku,

— symbole graficzne powinny tworzyć jedną lub — w razie potrzeby — kilka kolumn pionowych, w których u góry są umieszczone symbole początkujących czynności; podążanie ku dołowi rysunku odpowiada sukcesywnemu zbliżaniu się do końcowego kroku danego przebiegu (wejście do wydzielonego fragmentu sieci powinno być u góry, a wyjście na samym dole rysunku),

— linie łączące poszczególne bloki (decyzyjne, operacji) nie powinny się krzyżować; gdyby

było to nieuniknione, należy korzystać z łączników, w które wpisane są cyfry wiążące ze sobą gałęzie,

— fragment sieci nie powinien zawierać więcej niż kilkanaście bloków podstawowych,

— w miarę potrzeby należy umieszczać na rysunkach odpowiadających poszczególnym fragmentom sieci działań informacje wskazujące inne współdziałające fragmenty sieci,

— opisy tekstowe w blokach powinny odznaczać się optymalną zawartością treści — nazbyt szczegółowe lub też nazbyt krótkie opisy czynności nie są wskazane.

Na początkowym etapie analizowania układów central Pentaconta wskazane byłoby: porównywanie graficznej sieci działań z opisem tekstowym z jednoczesnym śledzeniem pracy układu na schemacie szczegółowym. W ten sposób po pewnym czasie można dojść do wprawy i zacząć opierać się wyłącznie na algorytmie przedstawionym graficznie. W rozdziale 6 ilustrujemy taki sposób stopniowego przyzwyczajenia Czytelnika do posługiwania się sieciami działań.

6. TYPOWE ROZWIĄZANIA UKŁADOWE W CENTRALACH SYSTEMU PENTACONTA

6.1. Wprowadzenie

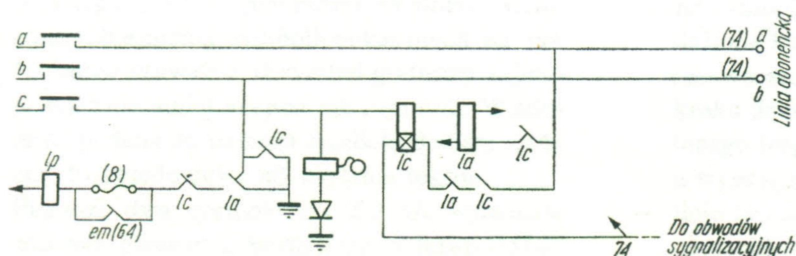
Bloki wybiercze, zespoły sterujące i zespoły liniowe występujące w systemach central krzyżowych są zbudowane z powiązanych ze sobą układów funkcjonalnych. Ze zrozumiałych względów konstruktorzy tych central dążyli do możliwie daleko posuniętej unifikacji tych układów. Na zagadnienie to zwrócono szczególną uwagę przy projektowaniu systemu Pentaconta. W efekcie, do budowy różnego rodzaju zespołów i bloków realizujących procesy łączeniowe, w systemie tym wykorzystuje się zaledwie kilkanaście podstawowych układów funkcjonalnych. Biegła znajomość działania podstawowych układów funkcjonalnych i umiejętność szybkiego wykrywania ich w pozornie skomplikowanych kompletnych schematach ideowych zespołów sterujących lub bloków wybierczych ułatwia znacznie analizę schematową. Pomocny tu winien okazać się materiał zawarty w dalszym ciągu tego rozdziału.

W doborze omawianych podstawowych układów funkcjonalnych kierowaliśmy się nie tylko sugestiami producenta systemu, ale także własnym doświadczeniem. Kryteria tego wyboru stanowiły: częstość występowania danego układu w zespołach centrali lub cechy charakterystyczne rozwiązań układowych.

W celu przyzwyczajania Czytelnika do posługiwania się graficznym opisem algorytmicznym działania podstawowych układów funkcjonalnych, obok opisu słownego omawianych układów wprowadzany będzie opis graficzny ich działania.

6.2. Abonencki zespół liniowy

Abonencki zespół liniowy jest układem z tytułu swej funkcji najbardziej rozpowszechnionym w



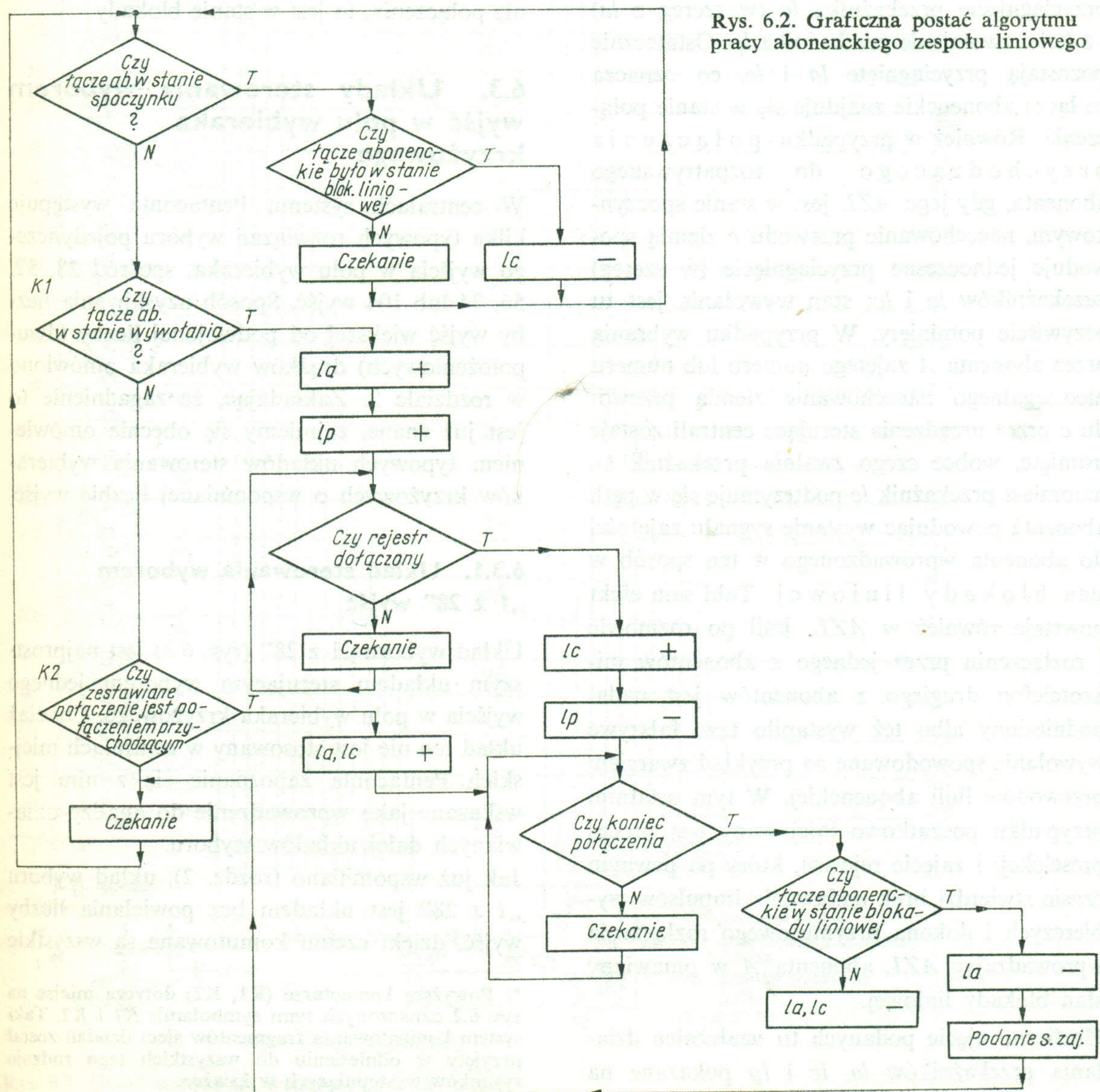
Rys. 6.1. Abonencki zespół liniowy

centrali miejskiej i to uzasadnia włączenie go do opisu typowych rozwiązań układowych.

Tablica 6.1
Kombinacje stanów przekaźników liniowych

Stany *AZL*	*la*	*lc*
Spoczynkowy	0	0
Wywołania	1	0
Połączenia	1	1
Blokady liniowej	0	1

Każdej linii abonenckiej są przyporządkowane (rys. 6.1) dwa przekaźniki: liniowy *la* i odłączny *lc* — tworzące łącznie z licznikiem abonenckim abonencki zespół liniowy (*AZL*). Stany przekaźników *la* i *lc* determinują stan łącza abonenckiego — odłożony na widełki mikrotelefon, zgłoszenie, połączenie, blokada liniowa. Kombinacje stanów przekaźnika liniowego i odłącznego oraz odpowiadające im stany linii abonenckiej zestawiono w tablicy 6.1.



Rys. 6.2. Graficzna postać algorytmu pracy abonenckiego zespołu liniowego

W stanie spoczynku, kiedy mikrotelefon abonenta jest odłożony, oba przekaźniki są w stanie spoczynkowym. Po podniesieniu przez abonenta mikrotelefonu w celu zainicjowania połączenia (tzw. stan wywołania) przyciąga przekaźnik *la*, powodując przyciągnięcie wspólnego dla grupy 74 abonentów przekaźnika grupowego *lp*, który rozpoczyna preselekcję. Gdy w wyniku tego procesu zostanie dołączony wolny rejestr, przewód *c* zostaje nacechowany potencjałem ziemi, co powoduje przyciągnięcie przekaźnika *lc* (w szereg z *la*) i z kolei zwolnienie przekaźnika *lp*. Ostatecznie pozostają przyciągnięte *la* i *lc*, co oznacza że łącze abonenckie znajduje się w stanie połączenia. Również w przypadku połączenia przychodzącego do rozpatrywanego abonenta, gdy jego *AZL* jest w stanie spoczynkowym, nacechowanie przewodu *c* ziemią spowoduje jednoczesne przyciągnięcie (w szereg) przekaźników *la* i *lc*; stan wywołania jest tu oczywiście pominięty. W przypadku wybrania przez abonenta *A* zajętego numeru lub numeru nieosiągalnego nacechowanie ziemią przewodu *c* przez urządzenia sterujące centrali zostaje usunięte, wobec czego zwalnia przekaźnik *la*, natomiast przekaźnik *lc* podtrzymuje się w pętli abonenta powodując wysłanie sygnału zajętości do abonenta wprowadzonego w ten sposób w stan blokady liniowej. Taki sam efekt powstaje również w *AZL*, jeśli po rozmowie i rozłączeniu przez jednego z abonentów mikrotelefon drugiego z abonentów jest nadal podniesiony albo też wystąpiło tzw. fałszywe wywołanie spowodowane na przykład zwarciem przewodów linii abonenckiej. W tym ostatnim przypadku początkowo inicjowany jest proces preselekcji i zajęcie rejestru, który po pewnym czasie stwierdzi brak nadawania impulsów wybierczych i dokona przymusowego rozłączenia wprowadzając *AZL* abonenta *A* w omawiany stan blokady liniowej.

Graficzne ujęcie podanych tu uzależnień działania przekaźników *la*, *lc* i *lp* pokazane na rys. 6.2, odnosi się do *AZL*, zarówno gdy należy on do abonenta występującego w roli abonenta *A*, jak i w roli abonenta *B*. Czytelnik może stwierdzić z łatwością, że ten graficzny zapis (sieć działań) pokrywa się z opisem tekstowym. Dodatkowo należałoby wyjaśnić, że:

K1.*) Czekanie oznacza nieokreślony odcinek czasu, w ciągu którego łącze abonenckie jest w stanie spoczynku.

K2. Jeśli łącze abonenckie nie jest ani w stanie spoczynku, ani w stanie wywołania, ani w stanie połączenia, to jest w stanie blokady.

6.3. Układy sterowania wyborem wyjść w polu wybieraka krzyżowego

W centralach systemu Pentaconta występuje kilka typowych rozwiązań wyboru pojedynczego wyjścia w polu wybieraka, spośród 28, 52, 56, 74 lub 104 wyjść. Sposób uzyskiwania liczby wyjść większej od podwojonej liczby (dwupołożeniowych) drążków wybieraka omówiono w rozdziale 2. Zakładając, że zagadnienie to jest już znane, zajmiemy się obecnie omówieniem typowych układów sterowania wybieraków krzyżowych o wspomnianej liczbie wyjść.

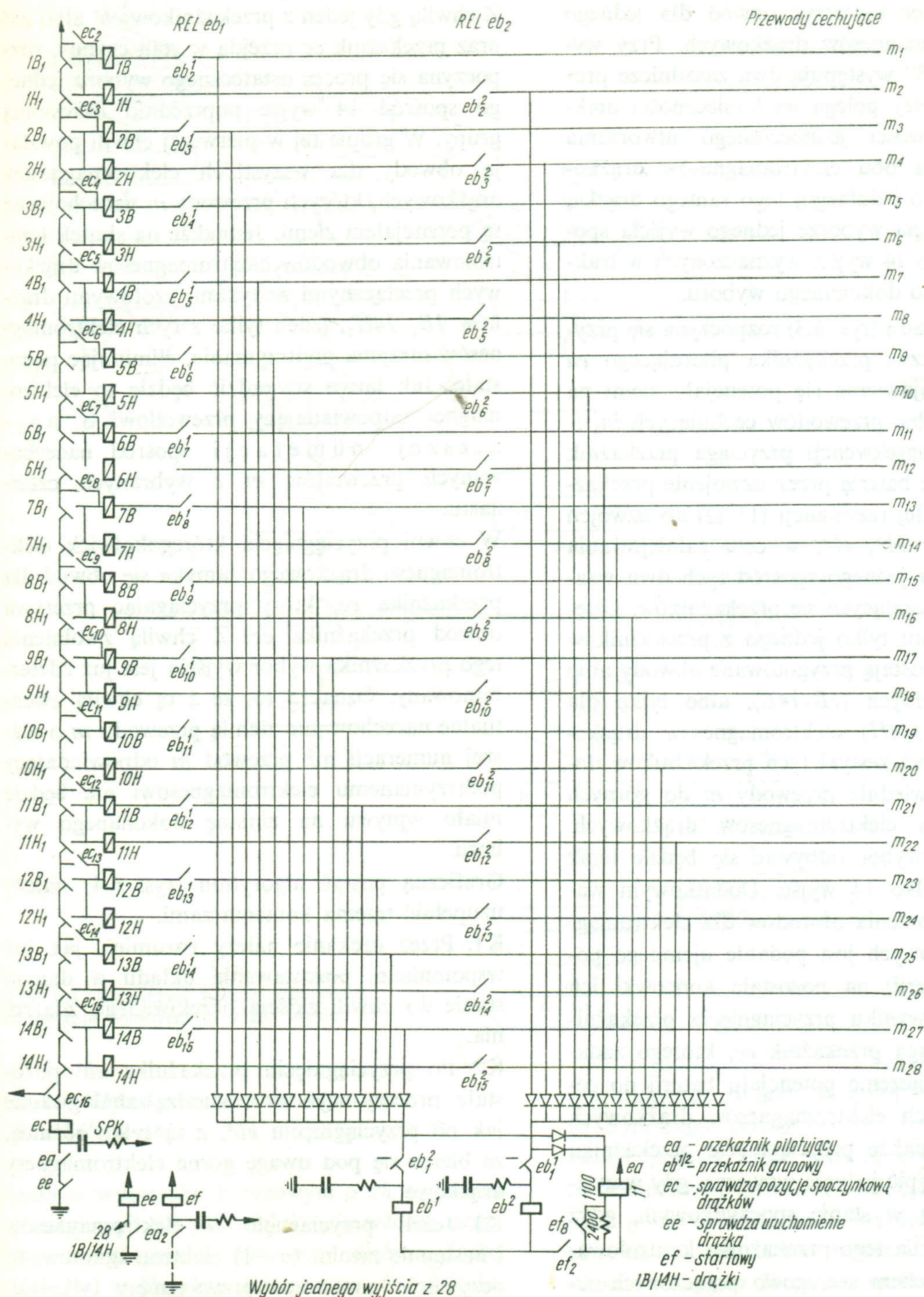
6.3.1. Układ sterowania wyborem „1 z 28" wyjść

Układ wyboru „1 z 28" (rys. 6.3) jest najprostszym układem sterującym wyborem jednego wyjścia w polu wybieraka krzyżowego. Chociaż układ ten nie jest stosowany w centralach miejskich Pentaconta zapoznanie się z nim jest wskazane jako wprowadzenie do analizy omawianych dalej układów wyboru.

Jak już wspomniano (rozdz. 2), układ wyboru „1 z 28" jest układem bez powielania liczby wyjść, dzięki czemu komutowane są wszystkie

---

*) Powyższe komentarze (K1, K2) dotyczą miejsc na rys. 6.2 oznaczonych tymi symbolami: *K1* i *K2*. Taki system komentowania fragmentów sieci działań został przyjęty w odniesieniu do wszystkich tego rodzaju rysunków występujących w książce.



Rys. 6.3. Układ sterowania wyborem „1 z 28" wyjść

przewody każdego z wyjść danego wykonania mostka. W celu wyznaczenia danego wyjścia wystarczy więc utworzyć obwód dla jednego z 28 elektromagnesów drążkowych. Przy wyborze „1 z 28" występują dwa zasadnicze problemy: pierwszy polega na konieczności uniknięcia możliwości jednoczesnego utworzenia obwodów dla obu elektromagnesów drążkowych (górnego i dolnego) tego samego drążka, drugi zaś — na wyborze jednego wyjścia spośród już tylko 14 wyjść, wyznaczonych w trakcie poprzednio dokonanego wyboru.

Działanie układu (rys. 6.3) rozpoczyna się przyciągnięciem tzw. przekaźnika pilotującego *ea* w wyniku pojawienia się potencjału ziemi na dowolnej liczbie przewodów cechujących $m_1 \div \div m_{28}$. W konsekwencji przyciąga przekaźnik *ef*, dołączając baterię przez uzwojenie przekaźnika *ea* o małej rezystancji (11 Ω) do uzwojeń przekaźników eb^1, eb^2, w celu zainicjowania przyciągnięcia jednego spośród tych dwu wzajemnie wykluczających się przekaźników. Dzięki przyciąganiu tylko jednego z przekaźników eb^1 albo eb^2 zostają przygotowane obwody albo tylko dla dolnych (*1B*/*14B*), albo tylko dla górnych (*1H*/*14H*) elektromagnesów drążkowych, ponieważ zestyki tych przekaźników dołączają odpowiednie przewody *m* do górnych albo dolnych elektromagnesów drążkowych. Wobec tego wybór odbywać się będzie teraz w obrębie tylko 14 wyjść. Dodatkowym warunkiem utworzenia obwodów dla elektromagnesów drążkowych jest podanie ujemnego potencjału (baterii) na pozostałe końcówki ich uzwojeń. W wyniku przyciągnięcia przekaźnika *ea* przyciąga przekaźnik *ec*, którego zadaniem jest dołączenie potencjału baterii do cewek wszystkich elektromagnesów drążkowych *1B*/*14H*. Jednakże przyciągnięcie przekaźnika *ec* może nastąpić jedynie wówczas, gdy wszystkie drążki są w stanie spoczynkowym, gdyż obwód działania tego przekaźnika kontrolowany jest łańcuchem szeregowo połączonych zestyków czołowych wszystkich drążków wybieraka. Zapewnia to kontrolę stanu drążków wybieraka przed rozpoczęciem procesu wyboru. Z chwilą gdy jeden z przekaźników eb^1 albo eb^2 oraz przekaźnik *ec* przejdą w stan czynny, rozpoczyna się proces ostatecznego wyboru jednego spośród 14 wyjść poprzednio określonej grupy. W grupie tej w pierwszej chwili powstają obwody dla wszystkich elektromagnesów drążkowych, których przewody *m* nacechowane są potencjałem ziemi. Jednakże na skutek kontrolowania obwodów elektromagnesów drążkowych przełącznymi zestykami czołowymi drążków $1B_1/14H_1$, jeden tylko z tych elektromagnesów otrzyma podtrzymanie, eliminując pozostałe. Jak łatwo stwierdzić będzie to elektromagnes odpowiadający przewodowi o n a j n i ż s z e j n u m e r a c j i spośród nacechowanych przewodów *m* z wybranych czternastu.

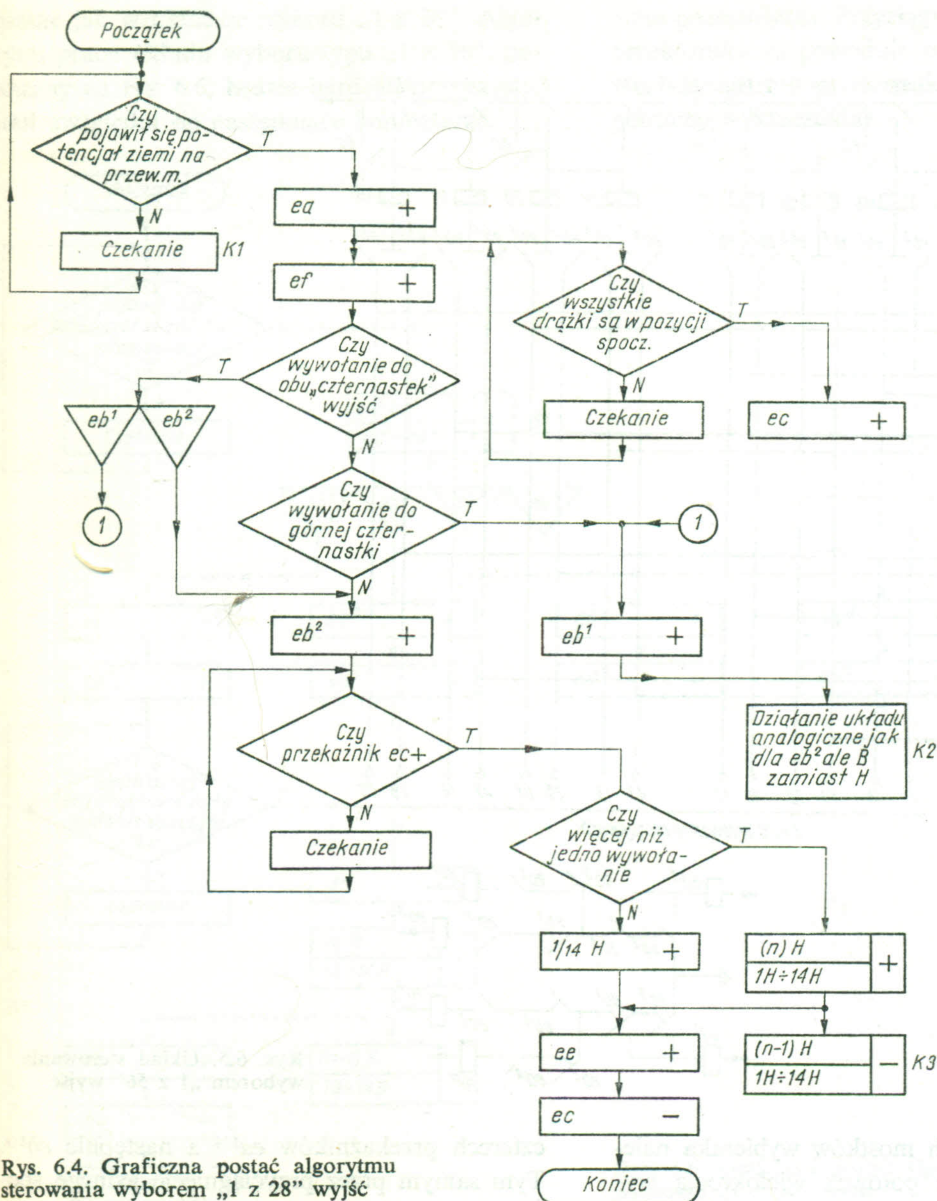
W chwili przyciągnięcia któregokolwiek elektromagnesu drążkowego zamyka się obwód dla przekaźnika *ee*, który przyciągając przerywa obwód przekaźnika *ec*. Z chwilą zwolnienia tego przekaźnika wybór wyjścia jest już zdeterminowany. Oznacza to, że z tą chwilą ewentualne nacechowanie ziemią przewodu *m* o niższej numeracji niż przewód *m* odpowiadający podtrzymanemu elektromagnesowi nie będzie miało wpływu na zmianę dokonanego wyboru.

Graficzną postać algorytmu (rys. 6.4) należy uzupełnić trzema komentarzami.

K1. Przez czekanie należy rozumieć, jak już wspomniano, pozostawanie układu w danym stanie do chwili zajścia oczekiwanego zdarzenia.

K2. Po przyciągnięciu przekaźnika eb^1 pozostałe procesy wyboru zachodzą analogicznie, jak po przyciągnięciu eb^2, z tą tylko różnicą, że bierze się pod uwagę górne elektromagnesy drążkowe.

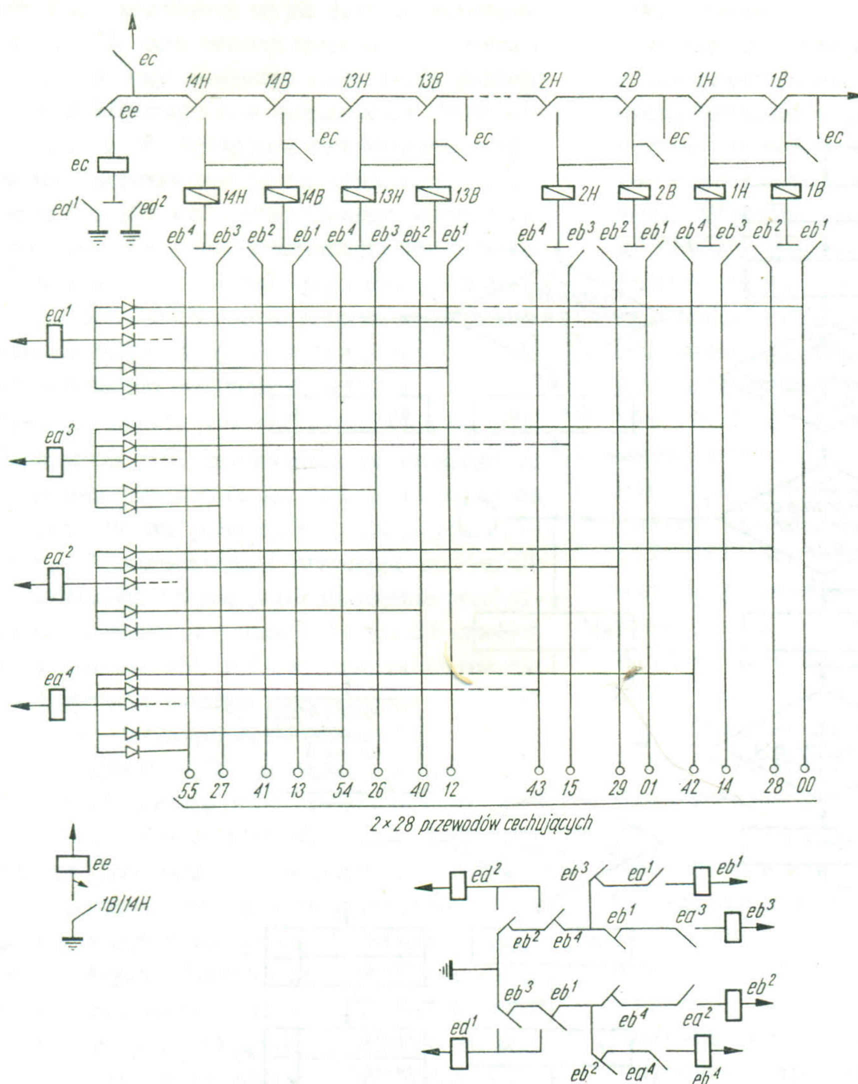
K3. Jeżeli przyciągnęło *n* elektromagnesów i następnie zwolni $(n-1)$ elektromagnesów, to oczywiście pozostanie przyciągnięty tylko jeden, wybrany.



Rys. 6.4. Graficzna postać algorytmu sterowania wyborem „1 z 28" wyjść

6.3.2. Układ sterowania wyborem „1 z 56" wyjść

Jeżeli w wybieraku krzyżowym o 28 wyjściach „przetniemy" na pół wielokrocie wzdłuż drążków, to otrzymamy dwa razy większą liczbę wyjść z wybieraka, mianowicie 56. Liczba mostków i liczba komutowanych przewodów pozostaje bez zmiany, a jeden mostek ma w dalszym ciągu dostęp do 28 wyjść (a nie 56) swojej połowy. Jeśli jednak szyny (wejścia) poszczególnych mostków należących do różnych połówek wielokrocia wybieraka połączyć ze sobą parami, wejście wybieraka uzyska dostęp do jednego z 56 wyjść. Spełniony być musi jednakże warunek uruchamiania tylko jednego

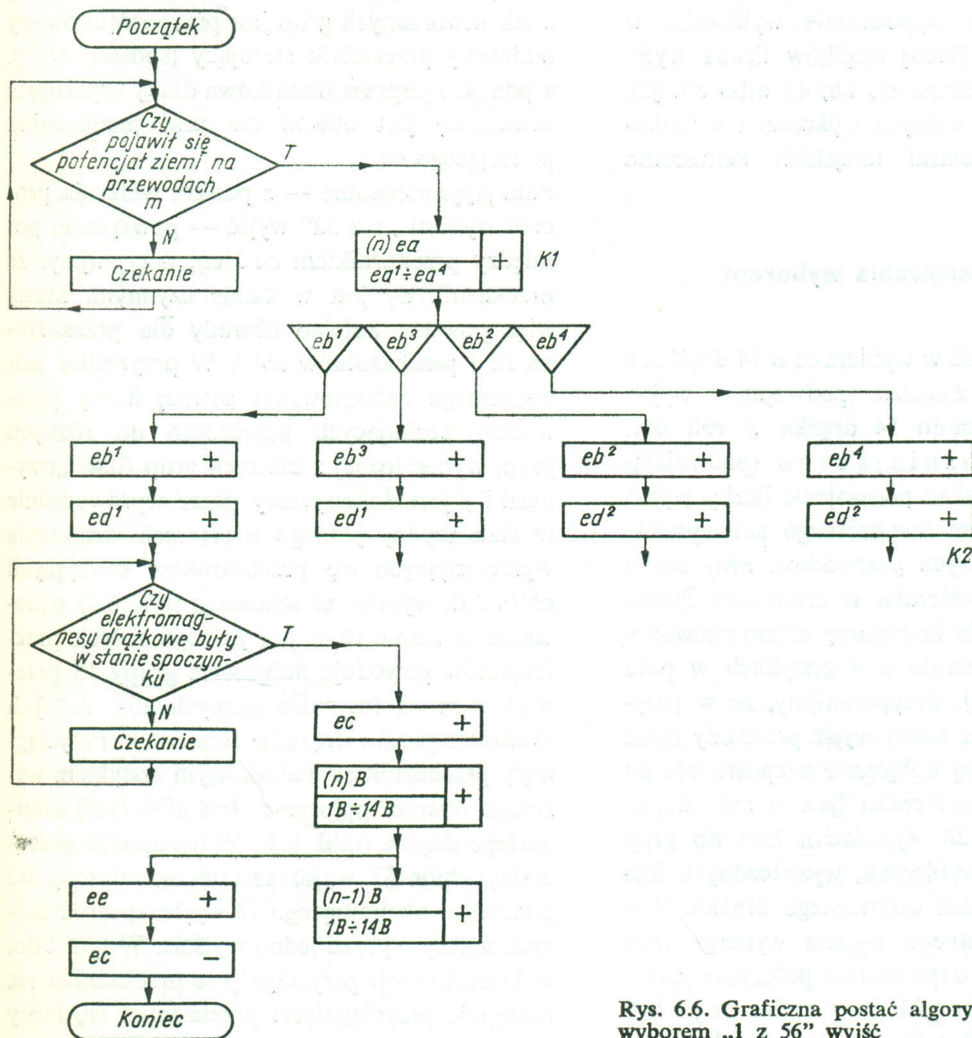


Rys. 6.5. Układ sterowania wyborem „1 z 56" wyjść

z pary skojarzonych mostków wybieraka należących do różnych połówek wielokrocia wybieraka.

Specyfika omawianego układu sterowania (rys. 6.5) narzuca więc konieczność określenia połowy wielokrocia, w której nastąpi wybór łącza. Do tego celu nie wystarczą dwa — jak poprzednio — przekaźniki *eb*, ale liczbę ich trzeba powiększyć do czterech (dla jednej połowy przekaźniki eb^1 i eb^2 oraz dla drugiej — eb^3 i eb^4). Działanie układu polega najpierw na wprowadzeniu w stan czynny jednego spośród czterech przekaźników $ea^{1/4}$ a następnie $eb^{1/4}$. Tym samym przez przyciągnięcie jednego spośród dwu przekaźników ed^1 albo ed^2 zostaje określona jedna z grup czternastu wyjść oraz określona połówka wielokrocia wybieraka. Przekaźniki $ed^{1/2}$ wyróżniają połówkę wielokrocia kontrolując obwody wysterowania jednego z elektromagnesów mostkowych w lewej albo prawej połówce oraz podają potencjał ziemi na uzwojenie przekaźnika *ec*. Rola przekaźnika *ec*, podobnie jak i przekaźnika *ee*, oraz wybór wyjścia w obrębie czternastki są analo-

giczne jak w układzie wyboru „1 z 28". Algorytm pracy układu wyboru typu „1 z 56", pokazany na rys. 6.6, będzie bardziej przejrzysty, jeśli uwzględni się następujące komentarze.



niem pozostałych). Przyciągnięcie tylko jednego przekaźnika *ea* powoduje przyciągnięcie odpowiadającego mu przekaźnika *eb* (nie ma więc potrzeby wykluczania).

Rys. 6.6. Graficzna postać algorytmu sterowania wyborem „1 z 56" wyjść

K1. Z uwagi na znaczne skomplikowanie graficznej postaci algorytmu przy odrębnym rozpatrywaniu przypadków pojawienia się potencjału ziemi w różnych kombinacjach czterech, trzech i dwóch grup przewodów *m*, ograniczono się do założenia, że przyciągają odpowiednie przekaźniki *ea*; jeżeli przyciągną dwa lub więcej — podtrzymany zostanie ten spośród nich, który przyciągnął jako pierwszy (z wykluczeniem pozostałych).

K2. Po przyciągnięciu jednego z przekaźników $ed^{1/2}$ dalsza praca układu zależy od tego, który z przekaźników *eb* jest w stanie czynnym; ponieważ zmiany mogą dotyczyć jedynie oznaczeń elektromagnesów, szczegółowo rozwinięto tylko jeden z czterech możliwych przypadków.

Omawiana zasada sterowania wyborem wyjść jest wykorzystywana w układzie sterowania

blokiem wybierczym (szukaczem rejestrów) central Pentaconta 1000 C. Chociaż w tym zastosowaniu układ sterowania różni się szczegółami rozwiązań schematowych, podana tu zasada nie ulega zmianie. Warto również zwrócić uwagę, że przez wyposażenie wybieraka w mniejszą niż 14 liczbę drążków liczba wyjść może być zmniejszona do 36, 48 albo 50, jak ma to miejsce w różnych wykonaniach szukaczy rejestrów central miejskich Pentaconta 1000 C.

6.3.3. Układ sterowania wyborem „1 z 52" wyjść

Uzyskanie 52 wyjść w wybieraku o 14 drążkach jest oparte na zasadzie podwajania wyjść. Dzięki wykorzystaniu 14 drążka w roli tzw. drążka wyróżniającego (podwajającego) można uzyskać podwojenie liczby wyjść, oczywiście kosztem dwukrotnego zmniejszenia liczby komutowanych przewodów. Przy takim wykorzystaniu wybieraka w centralach Pentaconta uzyskuje się komutację czteroprzewodową stosując wybieraki o 8 zestykach w polu (por. podroz. 2.1). Przypomnijmy, że w przypadku podwajania liczby wyjść przewody łącza wejściowego nie są dołączone bezpośrednio do szyn stykowych wybieraka (jak to ma miejsce w wybieraku o 28 wyjściach), lecz do grup sprężyn w polu wybieraka, wyznaczonych jednym z dwu położeń czternastego drążka. Wyznaczenie konkretnego wyjścia wymaga więc wprowadzenia w odpowiednie położenie jednego z trzynastu drążków roboczych*) oraz drążka czternastego w jedno z jego położeń.

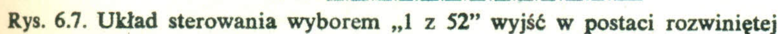
Sterowanie wyborem wyjść jest dokonywane przez nacechowanie potencjałem dodatnim co najmniej jednego z 52 przewodów cechujących *m* (rys. 6.7).

W obecnie stosowanych układach sterowania przewody cechujące *m* są podzielone na cztery grupy, w których każda jest przyporządkowana 13 wyjściom wybieraka. Wyodrębnienie tych grup jest uzyskiwane przez zwielokrotnienie między sobą trzynastu przewodów cechujących rozseparowanych diodami *D1÷D52*. Każdej z tak utworzonych grup jest przyporządkowany oddzielny przekaźnik sterujący (spośród $cb^{1/4}$), a ponadto poprzez dodatkowe diody separujące utworzony jest obwód dla tzw. przekaźnika pilotującego *ca*.

Pomijając nieistotne — z punktu widzenia procesu wyboru „1 z 52" wyjść — powiązania pomiędzy przekaźnikiem *ca* i *cq*, przyjmijmy, że przekaźnik *cq* jest w stanie czynnym. Mogą więc powstać kolejno obwody dla przekaźnika *ca* i przekaźników $cb^{1/4}$. W przypadku jednoczesnego nacechowania pewnej liczby przewodów cechujących należących do różnych grup, wybór jednej z czterech grup (tzw. „trzynastki") jest dokonywany przez wprowadzenie w stan czynny jednego z czterech wzajemnie wykluczających się przekaźników sterujących $cb^{1/4}$. Jak wynika ze schematu (rys. 6.7) pozostanie w stanie czynnym jednego z tych przekaźników powoduje dołączenie grupy 13 przewodów *m* do trzynastu górnych albo dolnych elektromagnesów drążków roboczych. Przyciągnięty przekaźnik *cb* dodatkowym zestykiem wyznacza również położenie (*14B* albo *14H*) czternastego drążka (tabl. 6.2). W ten sposób potencjalny zbiór 52 wyjść zostaje ograniczony do podzbioru obejmującego 13 wyjść, spośród których należy wybrać jedno wyjście. W tym celu, w konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *ca*, następuje przyciągnięcie przekaźnika *cc*, który swymi zestykami dołącza potencjał ujemny źródła zasilania układu (baterie) do wszystkich elektromagnesów drążkowych.

W przypadku jednoczesnego nacechowania pewnej liczby przewodów *m* spośród 13 należących do wyznaczonej poprzednio grupy, wysterowanie jednego spośród 13 elektromagnesów drążkowych roboczych jest realizowane za pomocą łańcucha szeregowo połączonych ze sobą zestyków czołowych drążków ($1B_1/13H_1$). Łań-

*) Stosowana jest również umowna nazwa: drążek numerowy.



Rys. 6.7. Układ sterowania wyborem „1 z 52" wyjść w postaci rozwiniętej

Tablica 6.2

Określenie położeń drążków roboczych i drążka wyróżniającego za pomocą przekaźników sterujących

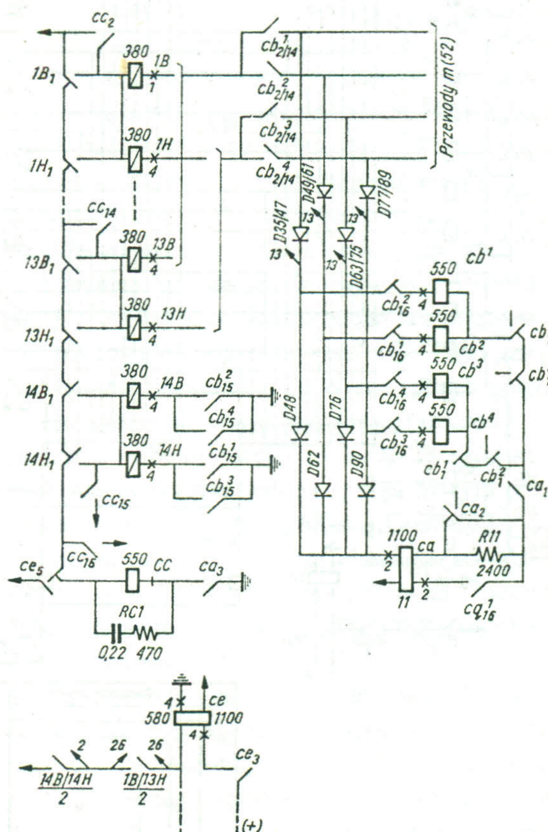
		Położenie drążka roboczego	
		dolne *1B/13B*	górne *1H/13H*
Położenie drążka wyróżniającego	górne (*14H*)	cb^1	cb^3
	dolne (*14B*)	cb^2	cb^4

cuch ten zapewnia utworzenie obwodu tylko dla jednego z tych elektromagnesów, eliminując obwody dla pozostałych, dalszych w kolejności łańcucha. Po przyciągnięciu jednego z elektromagnesów drążków roboczych oraz jednego z elektromagnesów (*14B* albo *14H*) drążka wyróżniającego, powstaje obwód dla przekaźnika *ce* determinującego wybór. Przekaźnik ten powoduje zwolnienie przekaźnika *ec*. Podzbiór 13 wyjść zostaje w ten sposób zawężony do jednego wyznaczonego wyjścia. Wybór jest dokonany.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na dodatkową, oprócz poprzednio wspomnianej, funkcję przekaźnika *cc*. Polega ona na kontroli spoczynkowego położenia wszystkich drążków wybieraka przed rozpoczęciem procesu wyboru i na niedopuszczeniu do rozpoczęcia tego procesu, gdyby w wyniku usterki którykolwiek z drążków nie zajmował położenia spoczynkowego.

Analizując koncepcję opisanego klasycznego rozwiązania układu sterowania wborem „1 z 52" wyjść można stwierdzić, że zastosowanie w tym układzie przekaźników sterujących $cb^{1/4}$, ma na celu zarówno niedopuszczenie do jednoczesnego utworzenia obwodu dla górnych i dolnych elektromagnesów drążków roboczych, jak i wyznaczenia jednego z dwu położeń drążka wyróżniającego, przez zapewnienie obwodu dla jednego z dwu jego elektromagnesów (*14B* albo *14H*).

Jak to przedstawiono w tablicy 6.2, położenie drążków roboczych łącznie z położeniami drążka wyróżniającego tworzą cztery kombinacje. Zasada stosowania w opisanym układzie sterowania czterech przekaźników $cb^{1/4}$ wydawała się widocznie konstruktorom systemu Pentaconta jedynym właściwym sposobem zabezpieczenia przed jednoczesnym wysterowaniem elektromagnesów sterujących górnymi i dolnymi położeniami drążków wybieraka, skoro przez szereg lat, w kolejnych odmianach central Pentaconta, koncepcja tego układu nie była w zasadzie modyfikowana. Wprowadzane z biegiem lat zmiany układu dotyczyły jedynie drugorzędnych szczegółów realizacji technicznej tej koncepcji. Istnieje jednak możliwość uproszczenia tego układu sterowania przez odpowiednią jego modyfikację, co omówimy w dalszym ciągu tego rozdziału.



Rys. 6.8. Układ sterowania wyborem „1 z 52" wyjść w postaci uproszczonej, stosowanej na schematach urządzeń centrali Pentaconta 1000 C

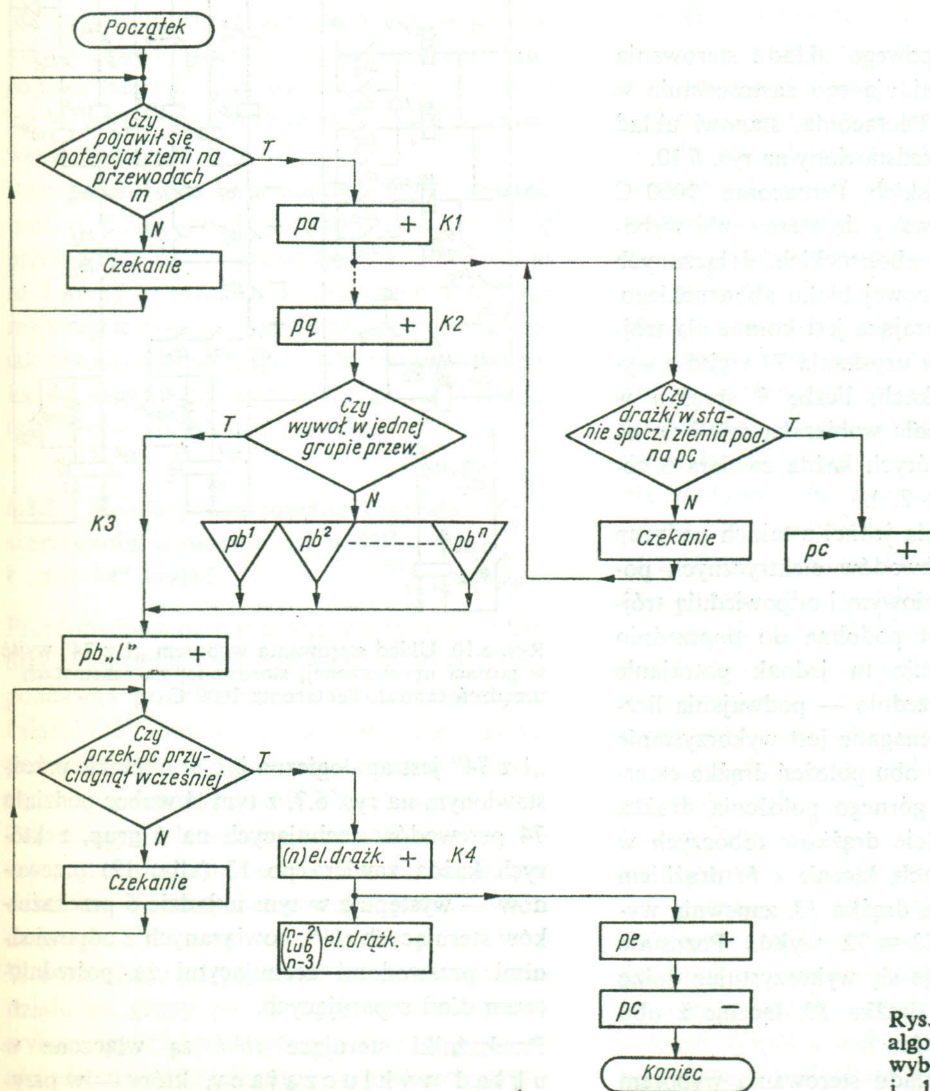
Pokazany na rys. 6.7 układ sterowania wyborem „1 z 52" wyjść można również przedstawić w konwencji uproszczonej (rys. 6.8), stosowanej zazwyczaj na schematach urządzeń central Pentaconta.

Porównanie obu rysunków (rys. 6.7 i rys. 6.8) tego samego układu pozwala odczytać zasadę tej symboliki, którą — w celu uproszczenia dalszych rysunków — będziemy się odtąd posługiwać. Graficzny zapis algorytmu tego układu, jak również układu sterowania wyborem „1 z 74" (por. p. 6.3.4.) przedstawiamy na rys. 6.9.

Ponieważ pierwsze litery nazw przekaźników w obu układach wyboru „1 z 52" i „1 z 74" są różne (odpowiednio — *c* i *t*), zastąpiono je — bez zmiany drugiej litery w graficznej postaci algorytmu — literą *p*. Tak więc ten algorytm odnosi się do obu układów, a pewne drobne różnice w ich działaniu znajdują odbicie w następujących komentarzach.

K1. Dla układu wyboru „1 z 74" przekaźnik ta^1 ma pierwszeństwo, ponieważ przerywa obwód przekaźnika ta^2.

K2. Ściśle rzecz biorąc, w układzie wyboru

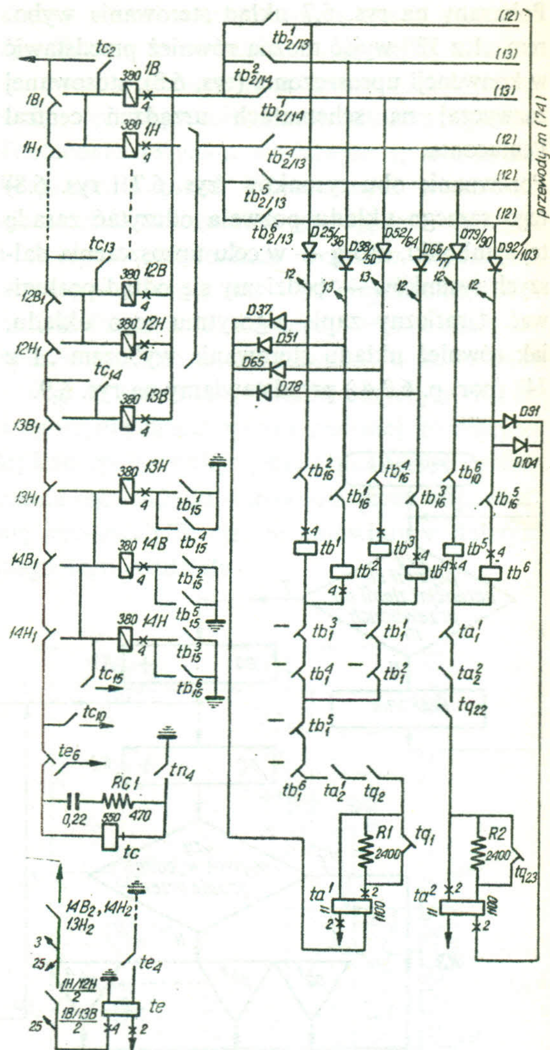


Rys. 6.9. Graficzna postać algorytmu sterowania wyborem „1 z 52" i „1 z 74" wyjść

„1 z 74" przyciągnięcie przekaźnika *tq* wynika z działania kolejnego przekaźników *ta*, *to*, *tn* (co dla uproszczenia rysunku — pominięto).
K3. W wyniku wzajemnego wykluczania się przekaźników *pb*, pozostanie jako przyciągnięty jeden, występujący jako pierwszy, np. tb^2.
K4. Przyciągną elektromagnesy drążkowe odpowiadające nacechowanym wyjściom oraz odpowiednie elektromagnesy drążków podwajających.

6.3.4. Układ sterowania wyborem „1 z 74" wyjść

Przykład innego typowego układu sterowania wyborem wyjść, znajdującego zastosowanie w centralach systemu Pentaconta, stanowi układ wyboru „1 z 74", przedstawiony na rys. 6.10.
W centralach miejskich Pentaconta 1000 C układ ten jest stosowany do sterowania wyborem „1 z 74" łączy abonenckich, dołączonych do grupy-sekcji końcowej bloku abonenckiego. W sekcji tej wystarczająca jest komutacja trójprzewodowa. W celu uzyskania 74 wyjść z wybieraka o 14 drążkach, liczbę 9 sprężyn w komplecie sprężyn pola wybieraka dzieli się na trzy podgrupy, z których każda zawiera 3 zestyki (por. podrozdz. 2.1).
Zasada wyodrębnienia jednej z takich podgrup przez utworzenie obwodów elektrycznych pomiędzy łączem wejściowym i odpowiednią trójką szyn mostka jest podobna do poprzednio omówionej. Występuje tu jednak potrajanie zamiast — jak poprzednio — podwajania liczby wyjść, a więc wymagane jest wykorzystanie w tym celu nie tylko obu położeń drążka czternastego, lecz także górnego położenia drążka trzynastego. Dwanaście drążków roboczych w obu swych położeniach, łącznie z *14* drążkiem i górnym położeniem drążka *13*, zapewnia wyróżnienie: 12×12×3 = 72 wyjść. Pozostałe dwa wyjścia uzyskuje się wykorzystując dolne (robocze) położenie drążka *13*, łącznie z obu położeniami drążka *14*.
Zasada działania układu sterowania wyborem



Rys. 6.10. Układ sterowania wyborem „1 z 74" wyjść w postaci uproszczonej, stosowanej na schematach urządzeń centrali Pentaconta 1000 C

„1 z 74" jest analogiczna jak w układzie przedstawionym na rys. 6.7, z tym iż wobec podziału 74 przewodów cechujących na 6 grup, z których każda zawiera po 13 (albo 12) przewodów — występuje w tym układzie 6 przekaźników sterujących $tb^{1/6}$, powiązanych z odpowiednimi przewodami cechującymi za pośrednictwem diod separujących.

Przekaźniki sterujące $tb^{1/6}$ są włączone w układ wykluczający, który — w przy-

padku jednoczesnego nacechowania pewnej liczby spośród 74 przewodów cechujących należących do różnych grup — zapewnia przyciągnięcie tylko jednego spośród tych przekaźników. Każdy z przekaźników sterujących dołącza określoną grupę złożoną z 12 albo 13 przewodów *m* do elektromagnesów górnych albo dolnych sterujących drążkami roboczymi, a ponadto za pomocą dodatkowego zestyku tworzy obwód dla odpowiedniego elektromagnesu drążka wyróżniającego (*13H, 14H, 14B*).

Uruchomienie tylko jednego z drążków roboczych w danej grupie, określonej przez czynny przekaźnik *tb*, następuje na skutek wykluczania się obwodów elektromagnesów drążkowych poprzez łańcuch zestyków czołowych, podobnie jak w poprzednio omówionym układzie sterowania wyborem „1 z 52".

Rolę przekaźnika *cc* w odpowiednim obwodzie (por. p. 6.3.3) spełnia tu przekaźnik *tc*, a rolę przekaźnika *ce* — przekaźnik *te*. Przekaźniki ta^1 i ta^2 są to przekaźniki pilotujące, inicjujące rozpoczęcie wyboru i spełniające podobną rolę jak przekaźnik *ca*. Odpowiednikiem przekaźnika *cq* jest tu przekaźnik *tq*, którego zestyki tworzą obwody dla przekaźników $tb^{1/6}$.

6.3.5. Nowo proponowana metoda sterowania wyborem „1 z 52" i „1 z 74" wyjść

Przedstawiona tu koncepcja modyfikacji układów sterowania wyborem wyjść została zaproponowana przez jednego z autorów niniejszej książki [23]. Ponieważ idea ta zostanie prawdopodobnie wykorzystana przez przemysł krajowy, warto zapoznać z nią Czytelnika.

Zasadniczym elementem zmodyfikowanej koncepcji sterowania wyborem „1 z 52" wyjść jest odmienny od dotychczasowego podział wyjść na grupy.

W odróżnieniu od poprzednio omówionego podziału na grupy po 13 wyjść i dokonywania wyboru wyjścia jako jednego z 13 w poprzednio zdeterminowanej grupie, określającej górne albo dolne położenie drążków roboczych i jedno z dwu położeń drążka wyróżniającego, podział ten jest dokonywany według następującej zasady.

Zbiór 52 wyjść dzieli się na dwa podzbiory, z których każdy obejmuje 26 wyjść. Wspólną cechą wszystkich 26 wyjść należących do takiego podzbioru jest to, że są one wyznaczane przez takie same położenie trzynastu drążków roboczych (numerowych) a więc położenia tylko górne (pierwsza grupa wyjść), albo tylko dolne (druga grupa wyjść). Wybrany podzbiór 26 wyjść zawęża się następnie do podzbioru 2 wyjść, przez uruchomienie tylko jednego spośród 13 drążków roboczych. Cechą tego dwuwyjściowego podzbioru jest więc to, że jego wyjścia są wyznaczane przez ten sam pojedynczy drążek roboczy w jednym z jego położeń. Spośród tak określonego podzbioru dwu wyjść wyznacza się jedno przez wprowadzenie czternastego drążka wyróżniającego w jedno z dwu jego położeń.

Drugim elementem omawianej tu koncepcji jest wysterowywanie elektromagnesów *14B* i *14H* drążka wyróżniającego za pośrednictwem układu pośredniczącego, którego rola zostanie dalej wyjaśniona.

Na podobnej zasadzie dokonywania wyboru oparta jest koncepcja sterowania wyborem „1 z 74" wyjść. Zbiór 74 wyjść jest początkowo dzielony na dwa podzbiory, z których jeden zawiera 38, a drugi 36 wyjść. Wspólną cechą wyjść należących do każdego z tak utworzonych podzbiorów jest to, że są one wyznaczane przez takie same położenia drążków roboczych, a więc tylko przez położenia dolne (grupa 38 wyjść) albo tylko przez położenia górne (grupa 36 wyjść).

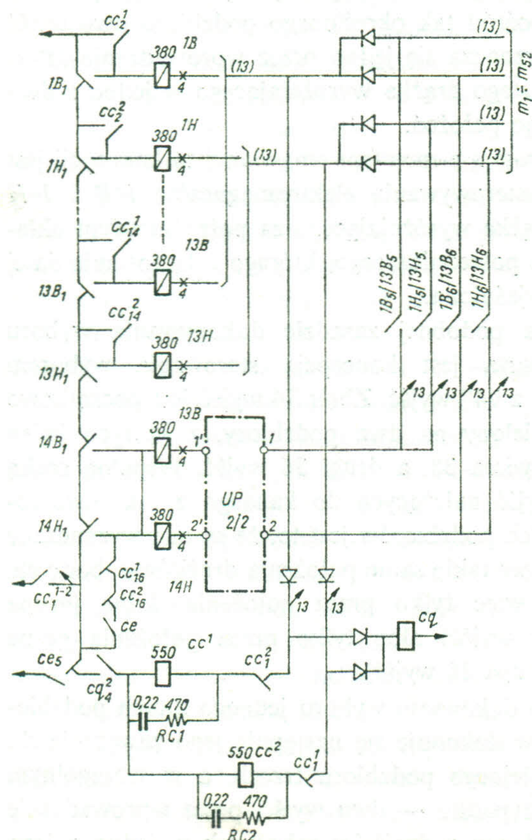
Po dokonaniu wyboru jednego z tych podzbiorów dokonuje się następnie jego zawężenia do kolejnego podzbioru trzech, a w szczególnym przypadku — dwu wyjść, przez wprowadzenie jednego z drążków roboczych w jedno z jego położeń. Wspólną cechą takiego trój- albo dwuwyjściowego podzbioru jest to, że należące do

niego wyjścia są wyznaczane przez ten sam drążek roboczy. Wreszcie, z tak utworzonego podzbioru trzech (albo dwu) wyjść, wyznacza się jedno przez wprowadzenie drążka czternastego w jedno z jego położeń, albo wprowadzenie drążka trzynastego w jego górne (*13H*) położenie. Wysterowanie jednego spośród elektromagnesów drążków wyróżniających (*14B*, *14H*, *13H*) jest dokonywane za pośrednictwem odpowiedniego układu pośredniczącego.

6.3.6. Przykłady realizacji technicznej zmodyfikowanych układów wyboru wyjść

Układ wyboru „1 z 52" wyjść

Działanie zmodyfikowanego układu wyboru „1 z 52", opartego na omówionej poprzednio



Rys. 6.11. Zmodyfikowany układ sterowania wyborem „1 z 52" wyjść — ekwiwalent układu z rys. 6.8

koncepcji (rys. 6.11) najdogodniej wyjaśnić przyjmując początkowo założenie, że potencjałem dodatnim źródła zasilania (ziemią) nacechowane są wszystkie 52 przewody sterujące m_{1-52}.

Przyjmijmy ponadto, że przekaźnik *cq*, rozpoczynający proces wyboru, jest przyciągnięty. Wobec nacechowania przewodów *m* w obu grupach, z których każda zawiera 26 przewodów, powstają początkowo obwody dla obydwu przekaźników cc^1 i cc^2 pod warunkiem, że zestyki czołowe wszystkich drążków są w położeniu spoczynkowym. Warunek ten przy prawidłowej pracy — tj. gdy nie występuje przypadkowe podtrzymanie drążków w wyniku uszkodzenia — jest oczywiście spełniony. Po uzyskaniu obwodów działania oba przekaźniki cc^1 i cc^2 usiłują przyciągnąć, jednakże — dzięki kontrolowaniu przekaźnika cc^1 zestykiem rozwiernym przekaźnika cc^2, a obwodu działania przekaźnika cc^2 zestykiem rozwieranym przekaźnika cc^1 — tylko jeden z tych przekaźników może przyciągnąć. Przyciągnięcie jednego z tych przekaźników ogranicza zbiór wszystkich 52 wyjść do podzbioru 26 wyjść wyznaczanych odpowiednio górnym albo dolnym położeniem drążków roboczych.

Przyjmijmy, że przyciągnął przekaźnik cc^1. W wyniku przyciągnięcia tego przekaźnika do ujemnego potencjału źródła zasilania zostaną dołączone jedynie cewki elektromagnesów sterujących dolnymi położeniami drążków roboczych za pośrednictwem zestyków $cc^1_{2/14}$.

Obwód podtrzymania jednego z elektromagnesów $1B \div 13B$ jest kontrolowany przez łańcuch części rozwiernych zestyków czołowych drążków $1B_1 \div 13H_1$, a więc ostatecznie przyciągnie i podtrzyma się przez własny zestyk czołowy tylko jeden elektromagnes drążkowy dolny, o najniższej numeracji. Przy przyjętym poprzednio założeniu, że wszystkie przewody *m* są nacechowane potencjałem ziemi, będzie to oczywiście elektromagnes drążkowy *1B*, który wykluczy swym zestykiem czołowym $1B_1$ ob-

wody elektromagnesów *2B/13B*. Z chwilą przyciągnięcia tego elektromagnesu poprzedni podzbiór 26 wyjść, wyznaczonych dolnymi położeniami drążków roboczych, ograniczył się jedynie do dwu wyjść, wyznaczonych przez wprowadzenie w dolne położenie drążka roboczego *1B*.

Po przyciągnięciu elektromagnesu *1B* przekaźnik cc^1 pozostanie nadal przyciągnięty, gdyż — mimo przerwania poprzedniego obwodu jego działania przez zestyk $1B_1$ — przekaźnik ten otrzymuje podtrzymanie przez własny zestyk cc_{16}.

Wyróżnienie jednego spośród wyznaczonych poprzednio dwu wyjść, określonych dolnym położeniem drążka roboczego *1B*, wymaga dodatkowo wprowadzenia drążka wyróżniającego *14* w jedno z jego dwu położeń. W tym celu należy wysterować jeden z elektromagnesów tego drążka: górny *14H* albo dolny *14B*. Wysterowanie elektromagnesu *14B* albo *14H* jest dokonywane przez dołączenie (zestykami czołowymi $1B_5$, $1B_6$) określonej pary przewodów sterujących m_1 i m_2 dla elektromagnesów *14B* i *14H* poprzez elektroniczny układ pośredniczący *UP* (typu 2/2).

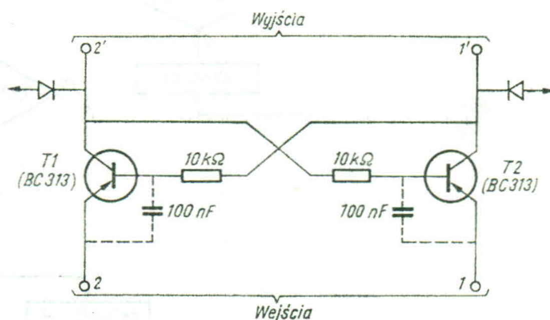
Celem tego układu jest zabezpieczenie przed jednoczesnym utworzeniem obwodów dla obu elektromagnesów *14B* i *14H*, w przypadku gdy nacechowane ziemią są oba przewody danej pary (m_1 i m_2).

Właściwości funkcjonalne układu *UP* (2/2) wyjaśnia tablica 6.3. Jednoczesne nacechowanie potencjałem ziemi obu wejść tego układu — symbolizowane wartością logiczną „1" — zapewnia utworzenie obwodu tylko przez jedno z jego wyjść, natomiast nacechowanie tylko jednego z wejść układu *UP* zapewnia utworzenie obwodu tylko za pośrednictwem wyjścia odpowiadającego nacechowanemu wejściu. Układ o takich właściwościach jest stosunkowo prosty i tani.

Tablica 6.3
Funkcje układu pośredniczącego UP

Nacechowanie		Obwód dla	
wejścia *14B*	wejścia *14H*	*14B*	*14H*
0	0	nie ma	nie ma
1	0	jest	nie ma
0	1	nie ma	jest
1	1	jest albo: nie ma (losowo)	nie ma jest

Jednym ze sposobów rozwiązania takiego układu *UP* mogłoby być zapewnienie opóźnienia przyciągania dla jednego z elektromagnesów *14B* albo *14H* za pomocą układu *RC*, a następnie odcięcie obwodu jego działania rozwiernym zestykiem czołowym, sterowanym przez drugi elektromagnes *14* drążka. Istnieje jednak i inny, korzystniejszy wariant *) rozwiązania układu pośredniczącego, przedstawiony na rys. 6.12.



Rys. 6.12. Schemat układu pośredniczącego umożliwiającego wysterowanie tylko jednego spośród elektromagnesów *14B/14H*

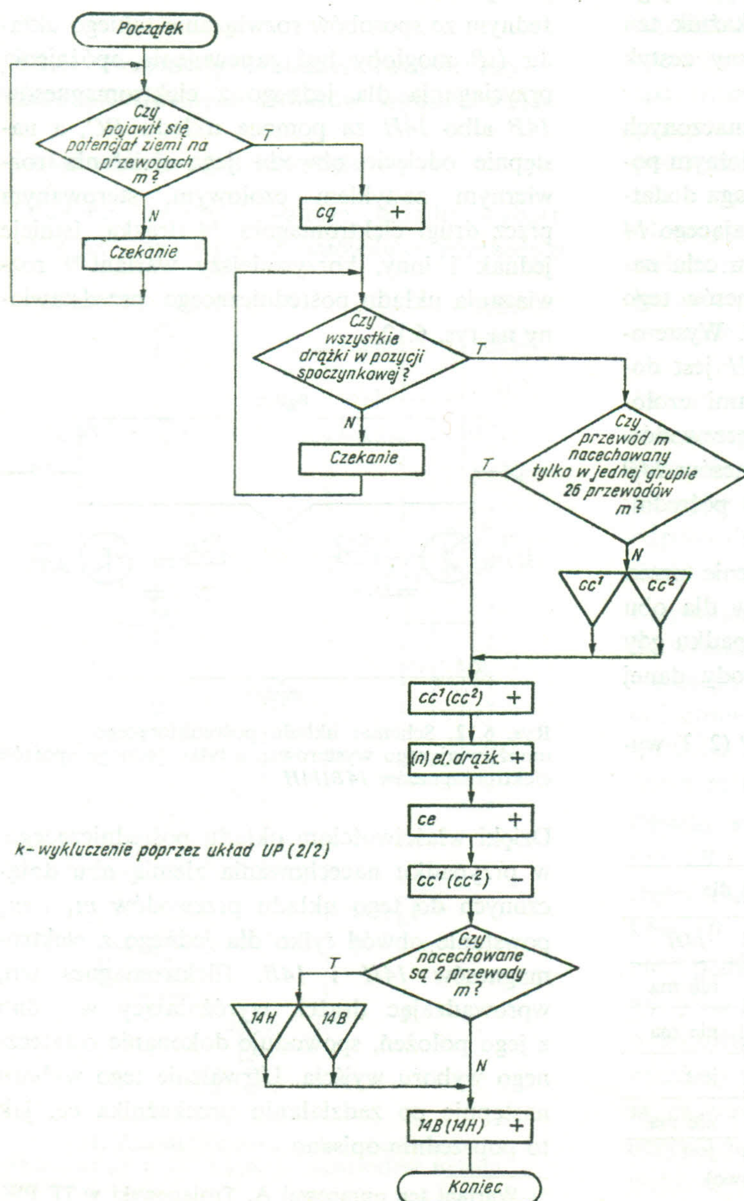
Dzięki właściwościom układu pośredniczącego, w przypadku nacechowania ziemią obu dołączonych do tego układu przewodów m_1 i m_2 powstanie obwód tylko dla jednego z elektromagnesów *14H* i *14B*. Elektromagnes ten, wprowadzając drążek wyróżniający w jedno z jego położeń, spowoduje dokonanie ostatecznego wyboru wyjścia. Utrwalenie tego wyboru następuje po zadziałaniu przekaźnika *ce*, jak to poprzednio opisano.

*) Wariant ten opracował A. Trojanowski w IT PW.

Gdyby przy poprzednio przyjętym założeniu nacechowania wszystkich przewodów *m*, dodatkowo przyjąć, że jako szybszy przyciągnął przekaźnik cc^2 (zamiast cc^1), proces wyboru przebiegałby analogicznie. Wybór wyjścia będzie jednak dokonywany spośród drugiej grupy 26 wyjść, wyznaczonych przez górne położenie elektromagnesów drążków roboczych i jedno z położeń drążka wyróżniającego.

W przypadku nacechowania dowolnej liczby spośród 52 przewodów m_{1-52}, wybór wyjścia następuje podobnie jak w omówionym poprzednio przypadku, w którym założono jednoczesne nacechowanie wszystkich przewodów *m*.

W szczególnym przypadku nacechowania tylko jednego z przewodów *m* zadziałanie jednego z przekaźników — cc^1 albo cc^2 — jest już jednoznacznie zdeterminowane, jak również



Rys. 6.13. Graficzna postać algorytmu sterowania wyborem „1 z 52" wyjść w zmodyfikowanym układzie

zdeterminowany jest obwód, w którym, poprzez układ *UP*, zostanie uruchomiony jeden z elektromagnesów drążka wyróżniającego.

Graficzną postać algorytmu działania opisanego układu przedstawiono na rys. 6.13.

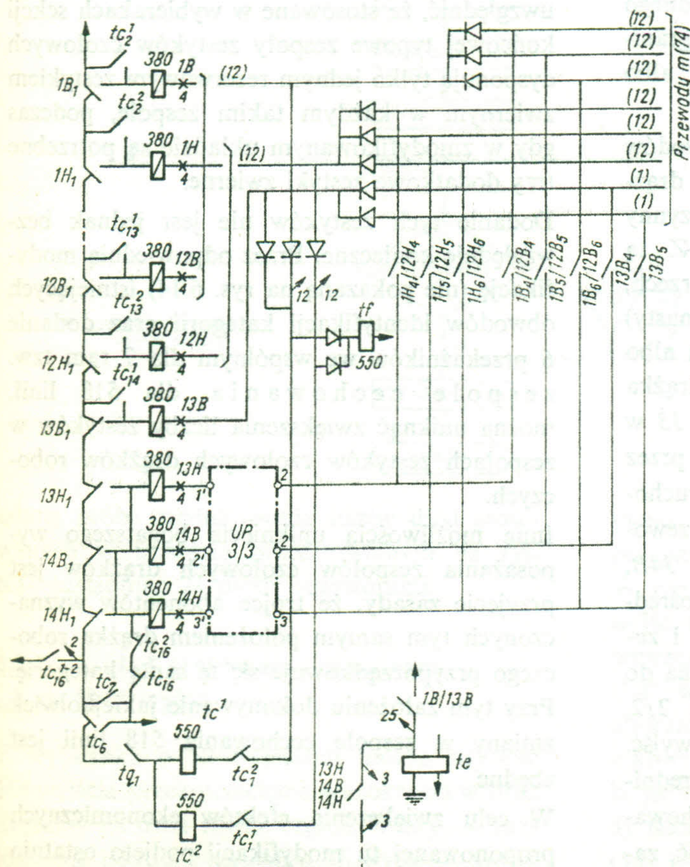
Porównanie układu przedstawionego na rys. 6.8 z proponowanym układem sterowania wyborem „1 z 52" wyjść (rys. 6.11) wskazuje, że dzięki zmodyfikowaniu zasady sterowania wyeliminowano przekaźniki: cb^1, cb^2, cb^3, cb^4 i *ca*, w zamian za wprowadzenie do układu dodatkowego przekaźnika cc^2 i 26 dodatkowych diod.

Uzyskano więc oszczędność czterech przekaźników kosztem 26 diod. Wykorzystane dodatkowo w układzie (rys. 6.11) zestyki czołowe drążków można w tym porównaniu pominąć, ponieważ są one obecnie instalowane w wybierakach Pentaconta jako nie wykorzystane (nie okablowane) zestyki. Koszt układu *UP* jest tak mały, że można go nie uwzględniać we wstępnym oszacowaniu korzyści.

Zmodyfikowany układ wyboru „1 z 74"

Na rysunku 6.14 przedstawiono zmodyfikowany układ sterowania wyborem „1 z 74" wyjść. Działanie tego układu rozpatrzymy przyjmując podobnie jak poprzednio założenie, że potencjałem dodatnim źródła zasilania nacechowane są wszystkie 74 przewody cechujące.

Jak wynika ze schematu układu, nacechowanie chociażby jednego spośród przewodów m_{1-74} powoduje bezpośrednio utworzenie obwodu dla przekaźnika *tf*, który informuje o wystąpieniu wywołania w danej grupie sekcji końcowej. Jeśli wywołana grupa sekcji końcowej spełnia określone warunki omawiane szczegółowo w rozdziale 3, to w konsekwencji przyciągnięcia



Rys. 6.14. Zmodyfikowany układ sterowania wyborem „1 z 74" wyjść — ekwiwalent układu z rys. 6.10.

przekaźnika *tf* przyciąga przekaźnik *tn* i z tą chwilą rozpoczyna się proces wyboru wyjścia wybieraka danej sekcji końcowej. Na rysunku 6.14 celowo pominięto powiązania schematowe pomiędzy przekaźnikami *tf* i *tq*, ponieważ nie są one istotne z punktu widzenia omawianej modyfikacji układu sterowania. Przyjmijmy więc, już bez dalszych wyjaśnień, że przekaźnik *tq* jest w stanie czynnym.

Z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *tq* powstają więc obwody dla przekaźników wyboru jednej z dwu grup wyjść, z których pierwsza — wyznaczana dolnymi położeniami drążków roboczych — zawiera 38 wyjść, druga zaś — wyznaczana górnymi położeniami drążków roboczych — zawiera 36 wyjść. Wybór ten jest dokonywany odpowiednio przez przyciągnięcie przekaźników tc^1 albo tc^2, które spełniają identyczną rolę, jak omówione poprzednio przekaźniki cc^1 i cc^2. Z chwilą przyciągnięcia jednego z przekaźników tc^1 albo tc^2 zbiór wyjść ogranicza się odpowiednio do podzbioru 38 albo 36 wyjść.

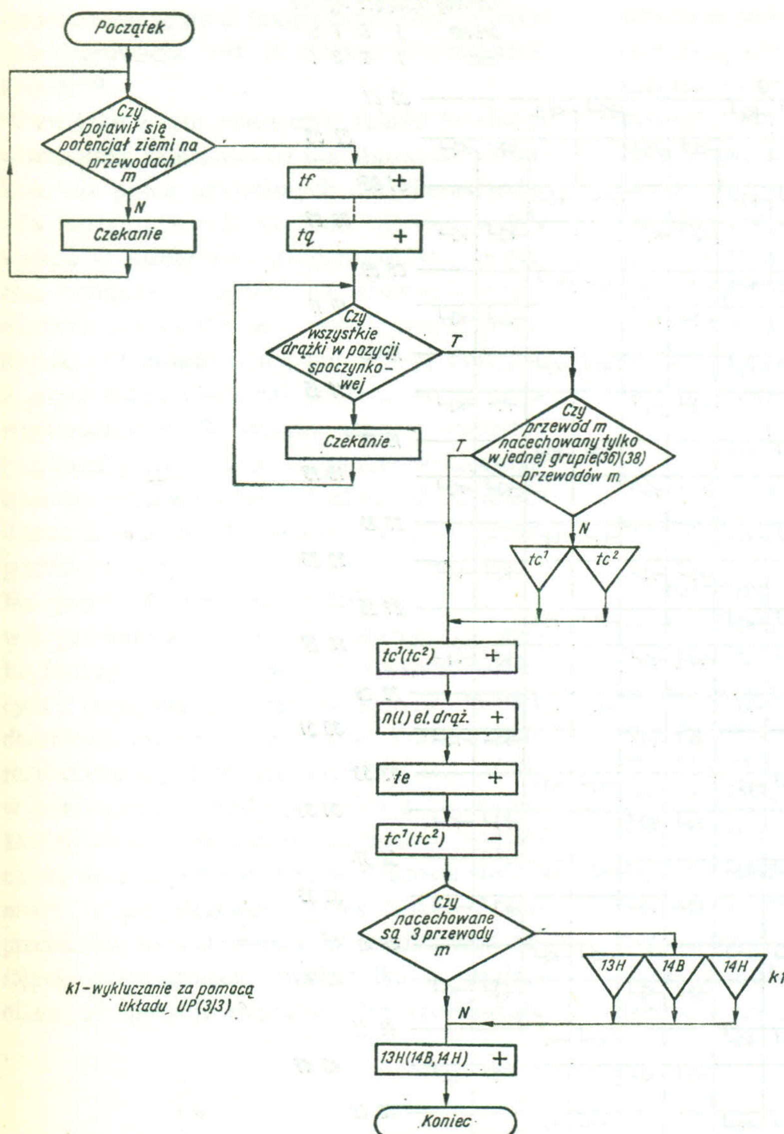
Następnie, poprzez wykluczenie się obwodów dolnych albo górnych elektromagnesów drążkowych, wprowadzony zostaje w stan czynny tylko jeden elektromagnes drążkowy. Z tą chwilą wyznaczony zostaje podzbiór trzech, a w szczególnym przypadku (drążek trzynasty) dwu wyjść. Wybór jednego z tych trzech albo dwu wyjść wymaga teraz wprowadzenia drążka *14* w jedno z jego położeń albo drążka *13* w jego górne położenie. Jest to dokonywane przez dołączenie — poprzez zestyki czołowe uruchomionego drążka roboczego — trójki przewodów cechujących do elektromagnesów *14B*, *14H* i *13H* za pośrednictwem układu pośredniczącego *UP* (typu 3/3). Przeznaczenie i zasada działania tego układu jest analogiczna do poprzednio opisanego układu *UP* typu 2/2, stosowanego przy wyborze „1 z 52" wyjść. Różnica polega na tym, że ten układ pośredniczący w przypadku jednoczesnego nacechowania wszystkich trzech albo dwu jego wejść, zapewnia obwód wysterowania tylko dla jednego spośród elektromagnesów *14B*, *14H* albo *13H*. Oczywiście, gdy nacechowane jest tylko jedno wejście — układ *UP* (3/3) zapewnia uruchomienie elektromagnesu drążka wyróżniającego, przyporządkowanego tylko temu wejściu.

Działanie układu wyboru „1 z 74" w przypadku jednoczesnego nacechowania dowolnej liczby wejść (tzn. przewodów cechujących *m*) wynika bezpośrednio ze schematu (rys. 6.14). Graficzną postać algorytmu przedstawia rys. 6.15. Z porównania układów przedstawionych na rys. 6.10 i 6.14 można stwierdzić, że stosując proponowaną modyfikację można wyeliminować z obecnie stosowanego układu przekaźniki tb^1, tb^2, tb^3, tb^4, tb^5, tb^6, ta^1 i ta^2 w zamian za wprowadzenie jednego przekaźnika (tc^2), 25 diod półprzewodnikowych i układu pośredniczącego *UP* typu 3/3. Należy tu jednak uwzględnić, że stosowane w wybierakach sekcji końcowej typowe zespoły zestyków czołowych dysponują tylko jednym rezerwowym zestykiem zwiernym w każdym takim zespole, podczas gdy w zmodyfikowanym układzie są potrzebne trzy dodatkowe zestyki zwierne.

Dodanie tych zestyków nie jest jednak bezwzględnie konieczne. Przez odpowiednią modyfikację (nie pokazaną na rys. 6.14) istniejących obwodów identyfikacji kategorii oraz dodanie 6 przekaźników we wspólnym dla 7 ram tzw. zespole cechowania dla 518 linii, można uniknąć zwiększenia liczby zestyków w zespołach zestyków czołowych drążków roboczych.

Inną możliwością uniknięcia bogatszego wyposażania zespołów czołowych drążków jest przyjęcie zasady, że trójce abonentów wyznaczonych tym samym położeniem drążka roboczego przyporządkowuje się tę samą kategorię. Przy tym założeniu dokonywanie jakiejkolwiek zmiany w zespole cechowania 518 linii jest zbędne.

W celu zwiększenia efektów ekonomicznych proponowanej tu modyfikacji podjęto ostatnio



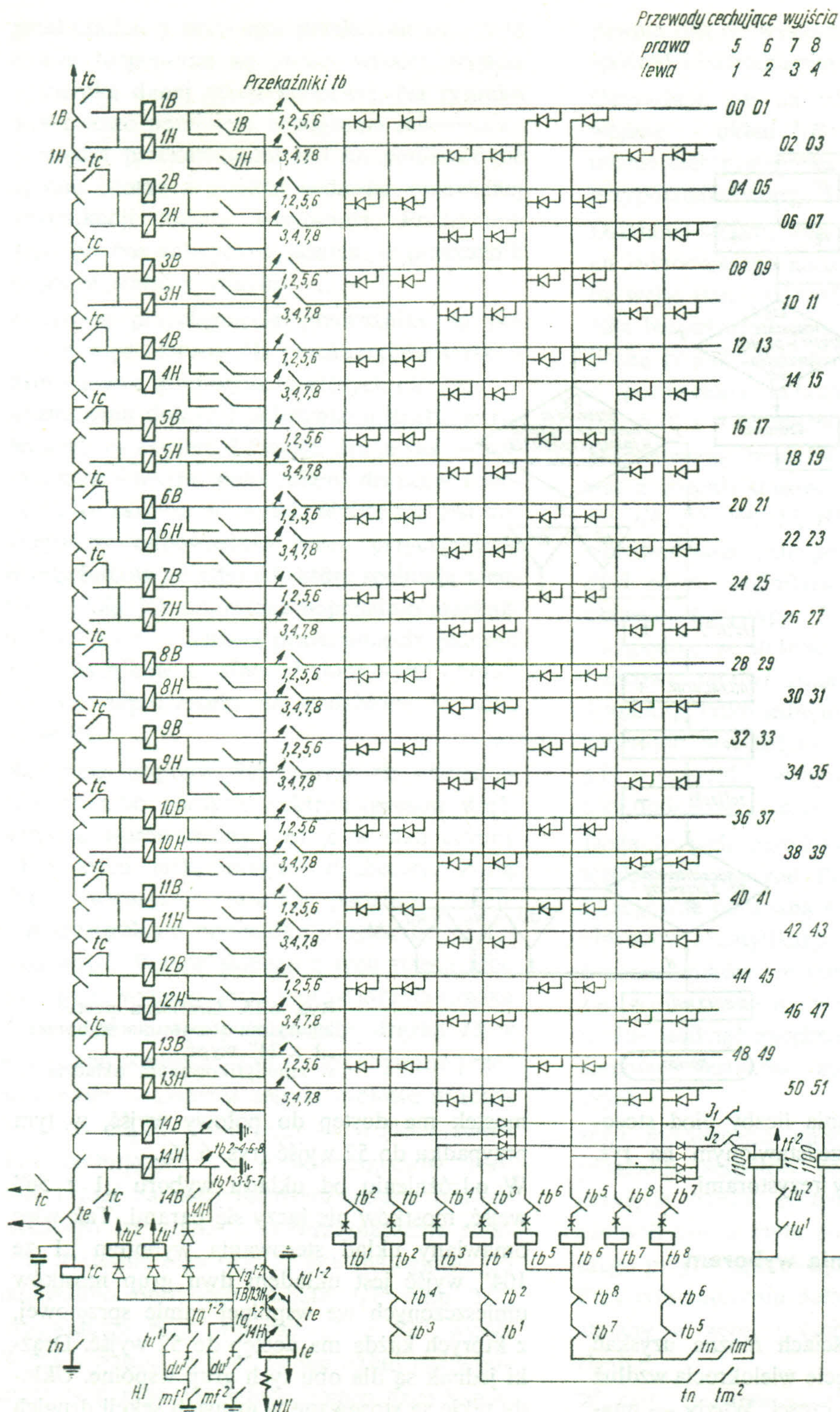
Rys. 6.15. Graficzna postać algorytmu sterowania wyborem „1 z 74" wyjść w zmodyfikowanym układzie

udaną próbę zredukowania liczby diod stosowanych w układzie przedstawionym na rys. 6.14 zastępując 74 diody rezystorami.

6.3.7. Układ sterowania wyborem „1 ze 104" wyjść

Z wybieraka o 52 wyjściach można uzyskać 104 wyjścia przez przecięcie wielokrocia wzdłuż drążków na dwie równe części. Wtedy — analogicznie jak dla przypadku 56 wyjść — każdy mostek ma dostęp do połowy wyjść, w tym przypadku do 52 wyjść (rys. 6.16).

W odróżnieniu od układu wyboru „1 z 56" wejść, mostków nie łączy się parami. Tak więc omawiany układ sterowania wyborem „1 ze 104" wyjść jest układem dwu grup mostków umieszczonych we wspólnej ramie sprzętowej, z których każda ma dostęp do 52 wyjść. Drążki jednak są dla obu tych grup wspólne. Układy takie są stosowane w grupach sekcji drugich (*SS*) bloków grupowych, gdzie w jednej ramie



Rys. 6.16. Układ sterowania wyborem „1 ze 104" wyjść

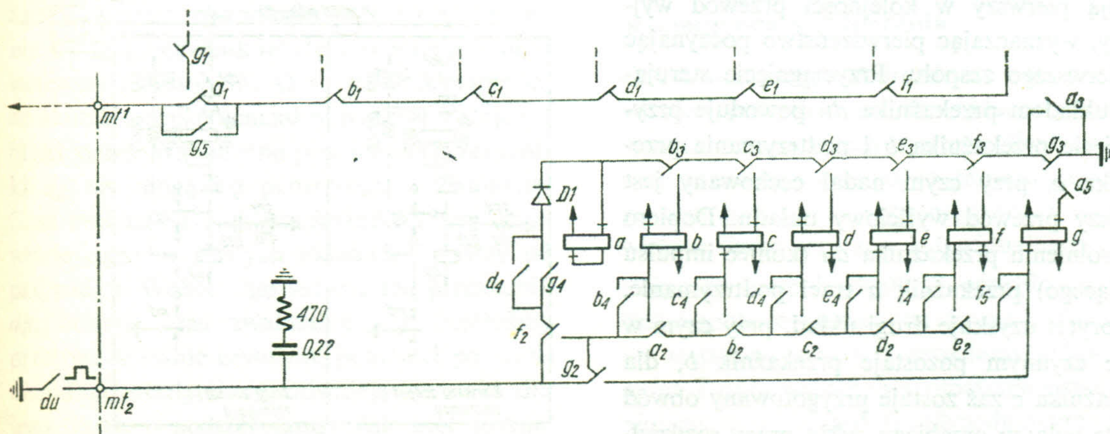
umieszczone są dwie takie grupy. Stąd w układzie sterowania jest potrzebne 8 przekaźników $tb^{1/8}$.

W związku z tym praca tego układu przebiega w ściślejszej zależności od dodatkowych warunków, niż praca omówionych dotychczas układów wyboru wyjść. Ogólnie mówiąc wybór wyjścia w jednej albo drugiej połówce wybieraka wymaga — oprócz nacechowania odpowiednich przewodów *m* — dodatkowego sprawdzenia, czy mostki danej połówki są dostępne z grupy sekcji pierwszej poprzez wolne łącza międzysekcyjne. W wyniku tego sprawdzenia przyciąga jeden z dwu wzajemnie wykluczających się przekaźników tm^1 albo tm^2. Obwody działania tych przekaźników dla uproszczenia pominięto na rysunku.

Na rysunku 6.16 nie uwidoczniono również cewek przekaźników (*to*, *tn*) spełniających ważkie funkcje w procesie wyboru i współdziałających z cechownikiem, ograniczając się do uwidocznienia jedynie ich zestyków. Praca układu rozpoczyna się z chwilą nacechowania wyjść, w wyniku czego przyciąga jeden z przekaźników *tf* lub też oba, jeżeli nacechowane wyjścia należą do różnych połówek wielokrocia. Informacja o przyciągnięciu przekaźnika *tf* jest przekazana do cechownika. W wyniku tego następuje przyciągnięcie przekaźnika *tc* uzależnione od pozycji drążków, tzn. przekaźnik przyciąga jeśli wszystkie drążki znajdują się w pozycji spoczynkowej. Po przyciągnięciu przekaźnika *tn* działa ponadto jeden z dwu przekaźników *tm*, określając grupę 52 wyjść, które będą brane pod uwagę przy zestawianiu połączenia. Dopiero po zadziałaniu przekaźnika tm^1 albo tm^2 następuje wykluczenie w obrębie czterech przekaźników $tb^{1/4}$ albo $tb^{5/8}$ pierwszej albo drugiej czwórki, a dalej — według poprzednio już opisanej zasady — przyciągną odpowiednie elektromagnesy i przekaźnik *te* oraz zwolni przekaźnik *tc* (por. p. 6.3.3).

6.4. Układ zmiany pierwszeństwa wyboru

Rozpatrzymy teraz działanie układu zmiany pierwszeństwa wyboru, zwanego również r o z d z i e l n i k i e m   p i e r w s z e ń s t w a. Układ ten stosowany jest w centralach Pentaconta w celu dokonywania sukcesywnej zmiany priorytetu zajęcia jednego z większej liczby tzw. zespołów indywidualnych, spełniających w tym samym stopniu określone warunki umożliwiające ich zajęcie przez wyposażenie wspólne. Omawiany układ współpracuje z opisywanymi w podrozdziale 6.6 układami wzajemnego wykluczania i dlatego celowe jest omówienie jego działania przed opisem tych układów.



Rys. 6.17. Układ rozdzielnika pierwszeństwa wyboru

Zadanie rozdzielnika pierwszeństwa polega na zapewnieniu równomiernego rozłożenia ruchu pomiędzy poszczególne zespoły, a także na uniemożliwieniu zajmowania — w warunkach małego obciążenia ruchowego — ciągle tego samego zespołu, co w przypadku jego uszkodzenia mogłoby prowadzić do reklamacji abonenckiej.

Przekaźnikowy rozdzielnik pierwszeństwa (rys. 6.17) stosowany w centralach Pentaconta zbudowany jest, w zależności od zastosowania, z sześciu lub siedmiu przekaźników połączonych ze sobą wzajemnie w tzw. u k ł a d z l i c z a j ą c y sterowany impulsami pojawiającymi się na przewodzie sterującym *du*. Zasada pracy układu polega na wprowadzaniu w stan czynny kolejnych przekaźników po odebraniu kolejnych impulsów przekazywanych zestykiem *du*. Zestyki przekaźników na wyjściu układu tworzą obwód zapewniający wspomniane pierwszeństwo zajęcia wyznaczonego przez rozdzielnik zespołu indywidualnego, czy inaczej: wyznaczają początek „kolejki" zajmowania zespołów indywidualnych. Zestyk przekaźnika *du* jest zamykany i rozwierany przy każdym ponownym zajmowaniu zespołu wspólnego.

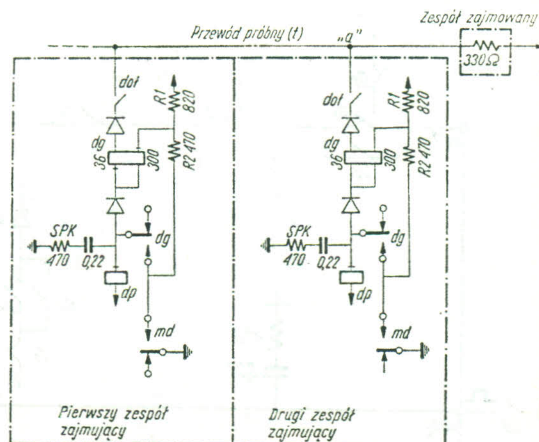
Działanie układu jest następujące. W stanie dołączenia zasilania do układu wprowadzony zostaje w stan czynny przekaźnik *a*, którego zestyki zamykają obwód dla przekaźnika *b* oraz cechują pierwszy w kolejności przewód wyjściowy, wyznaczając pierwszeństwo poczynając od pierwszego zespołu. Przyciągnięcie sterującego układem przekaźnika *du* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *b* i podtrzymanie przekaźnika *a*, przy czym nadal cechowany jest pierwszy przewód wyjściowy układu. Dopiero po zwolnieniu przekaźnika *du* (koniec impulsu sterującego) przekaźnik *a* traci podtrzymanie, a priorytet uzyskuje drugi układ, przy czym w stanie czynnym pozostaje przekaźnik *b*, dla przekaźnika *c* zaś zostaje przygotowany obwód itd. Po pełnym przebiegu cyklu pracy rozdzielnika ponownie przyciąga przekaźnik *a*.

6.5. Układ próby podwójnej

Innym typowym rozwiązaniem układowym, na które będziemy się powoływać w dalszych rozdziałach, jest tzw. układ próby podwójnej, zwany również układem próby jednoczesnej.

Układy próby podwójnej są stosowane w celu uniknięcia jednoczesnego dołączenia się dwu lub więcej zespołów indywidualnych dokonujących próby w celu zajęcia tego samego zespołu wspólnego. Na przykład może się zdarzyć, że dwa dołączniki selekcji usiłują zająć jednocześnie ten sam przelicznik, albo że dwa dołączniki selekcji usiłują jednocześnie zająć tę samą grupę sekcji pierwszej w bloku grupowym. Inny jeszcze przykład, to usiłowanie zajęcia tej samej translacji wyjściowej, dołączonej do wyjść dwu różnych bloków *ESDG*, przez cechowniki tych bloków. Takie jednoczesne zajęcie dla dwu różnych połączeń powodowałoby poważne zakłócenia w pracy centrali. Aby do tego nie dopuścić zajęcie zespołu wspólnego dostępnego dla kilku zespołów indywidualnych jest poprzedzane próbą jednoczesności. Zasada działania układu próby jednoczesności jest pokazana na rys. 6.18.

Zajmowany zespół wyposażony jest w rezystor 330 Ω albo w cewkę przekaźnika o zbliżonej do tej wartości rezystancji. Zespoły, które usiłują dokonać zajęcia, są wyposażone w układy



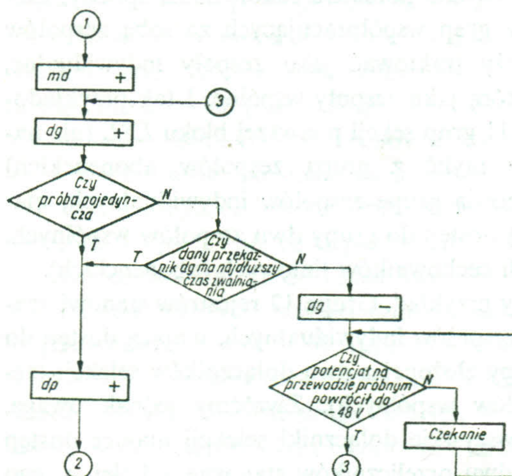
Rys. 6.18. Układ próby podwójnej (próby jednoczesności)

próby podwójnej. Na rysunku 6.18 przedstawiono dwa takie układy (w dwu różnych zespołach, np. w cechownikach). W skład układu próby podwójnej wchodzą dwa przekaźniki: *dg* i *dp*. Przekaźnik *dg* można by — ze względu na pełnioną funkcję — nazwać przekaźnikiem próbnym, a przekaźnik *dp* — przekaźnikiem ustalającym pozytywny wynik próby. Próba rozpoczyna się z chwilą dołączenia zestykiem „*doł*" układu przekaźników *dg* i *dp* do przewodu *t* i zamknięcia zestyku *md* nie pokazanego na rysunku przekaźnika *md*.

Jeśli w danej chwili tylko jeden układ próby podwójnej jest dołączony do przewodu *t*, to przyciąga przekaźnik *dg* i podtrzymuje się 36-omowym uzwojeniem w szereg z rezystorem 330 Ω. Przyciągnięcie przekaźnika *dg* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *dp* po pewnym czasie i próba jest zakończona z wynikiem pozytywnym.

Jeśli jednak próba jest dokonywana jednocześnie przez dwa lub więcej układów, to z założenia przekaźnik *dp* powinien przyciągnąć tylko w jednym z tych układów. Uzyskuje się to w następujący sposób: po przyciągnięciu przekaźnika *md* w dwu lub więcej układach dołączonych aktualnie do przewodu *t* mogą (dwoma uzwojeniami) przyciągnąć przekaźniki *dg* we wszystkich układach dokonujących jednoczesnej próby. Jednakże po przełączeniu zestyków *dg* w dwu lub więcej układach tworzony zostaje — przez równolegle połączone uzwojenia 36 Ω przekaźników *dg* i w szereg z nimi włączony rezystor 330 Ω — dzielnik napięcia, na skutek czego potencjał w punkcie *a* staje się bliski ziemi. Wzbudzone poprzednio przekaźniki *dg* nie mogą się podtrzymać i zwalniają. Czas zwalniania tych przekaźników jest oczywiście różny w różnych układach i zależy od przypadku. Wobec tego jedynie ten przekaźnik *dg*, którego czas zwalniania jest najdłuższy przetrwa w stanie czynnym, ponieważ po zwolnieniu pozostałych *dg* zaistnieją warunki dla jego trwałego podtrzymania. Tak więc jedynie w tym układzie będzie mógł przyciągnąć opóźniony na przyciąganie przekaźnik *dp* determinując pozytywny wynik próby dla danego zespołu. W pozostałych układach opóźnione na przyciąganie przekaźniki *dp* nie zdążyły przyciągnąć na skutek krótkotrwałego pozostawania w tych układach przekaźnika *dg* w stanie czynnym.

Graficzną postać algorytmu omawianego układu podajemy na rys. 6.19.



Rys. 6.19. Graficzna postać algorytmu działania układu próby podwójnej

6.6. Układy wzajemnego wykluczania

6.6.1. Charakterystyka układów wzajemnego wykluczania

Celem niniejszego podrozdziału jest przedstawienie typowych rozwiązań układowych stosowanych w centralach systemu Pentaconta w celu uniemożliwienia jednoczesnego zajęcia tego samego zespołu wspólnego przez dwa lub większą liczbę zespołów indywidualnych.

Pojęciem „zespół wspólny" przyjęło się określać zespół, do którego ma dostęp większa liczba zespołów, zwanych zespołami indywidualnymi. Zespół wspólny współpracuje przez ograniczony czas z zespołem indywidualnym w celu wykonania określonych zadań łączeniowych,

przy czym zespół wspólny może jednocześnie współpracować tylko z jednym spośród zespołów indywidualnych mających do niego dostęp. Jeśli ta sama grupa zespołów indywidualnych ma przyporządkowane sobie dwa zespoły wspólne, jest wówczas możliwe aby jeden z zespołów tej grupy zajął jeden zespół wspólny, a inny spośród zespołów indywidualnych — drugi zespół wspólny. Przy rozpatrywaniu jakiegokolwiek układu wzajemnego wykluczania jest bardzo pomocne zdanie sobie sprawy, którą z grup współpracujących ze sobą zespołów należy traktować jako zespoły indywidualne, a którą jako zespoły wspólne. I tak przykładowo 11 grup sekcji pierwszej bloku *ESL* (nie należy mylić z grupą zespołów abonenckich) stanowią grupę zespołów indywidualnych, mającą dostęp do grupy dwu zespołów wspólnych, czyli cechowników liniowych (abonenckich).

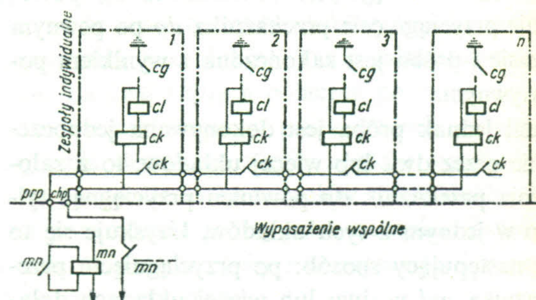
Inny przykład. Grupa 12 rejestrów stanowi grupę zespołów indywidualnych, mającą dostęp do grupy złożonej z dwu dołączników selekcji (zespołów wspólnych). Zwróćmy jednak uwagę, że wszystkie dołączniki selekcji mające dostęp do dwu przeliczników stanowią z kolei, z tego punktu widzenia, grupę zespołów indywidualnych mających dostęp do dwu przeliczników (zespołów wspólnych).

Do realizacji zasady wzajemnego wykluczania stosowane są dwie grupy rozwiązań układowych, z których jedna wykorzystuje tzw. p r z e k a ź n i k o w e u k ł a d y w y k l u c z a j ą c e, a druga omówione poprzednio u k ł a d y p r ó b y p o d w ó j n e j.

Z kolei w pierwszej z tych grup można wyróżnić takie układy wykluczające, w których łańcuch przekaźnikowy tworzony jest przez wzajemne powiązanie ze sobą przekaźników tego łańcucha należących do zespołów indywidualnych danej grupy tych zespołów, oraz takie układy wykluczające, których przekaźnikowy łańcuch wykluczający zlokalizowany jest we wspólnym wyposażeniu. Ponadto układy wykluczające mogą być dodatkowo wyposażone w rozdzielnik pierwszeństwa, albo nie dysponować takimi rozdzielnikami. O rodzaju zastosowanego układu decydują aspekty ekonomiczne i niezawodnościowe.

6.6.2. Układy wzajemnego wykluczania z łańcuchem przekaźnikowym w zespołach indywidualnych

W centralach Pentaconta występuje zagadnienie zajmowania przez pewne układy indywidualne, np. grupy sekcji pierwszej, wyposażenia wspólnego, np. cechownika. Omówimy najpierw ogólną zasadę, a następnie podamy konkretny przykład takiego układu. Zasada zajmowania wyposażenia wspólnego przez zespół przedstawiona jest na rys. 6.20.

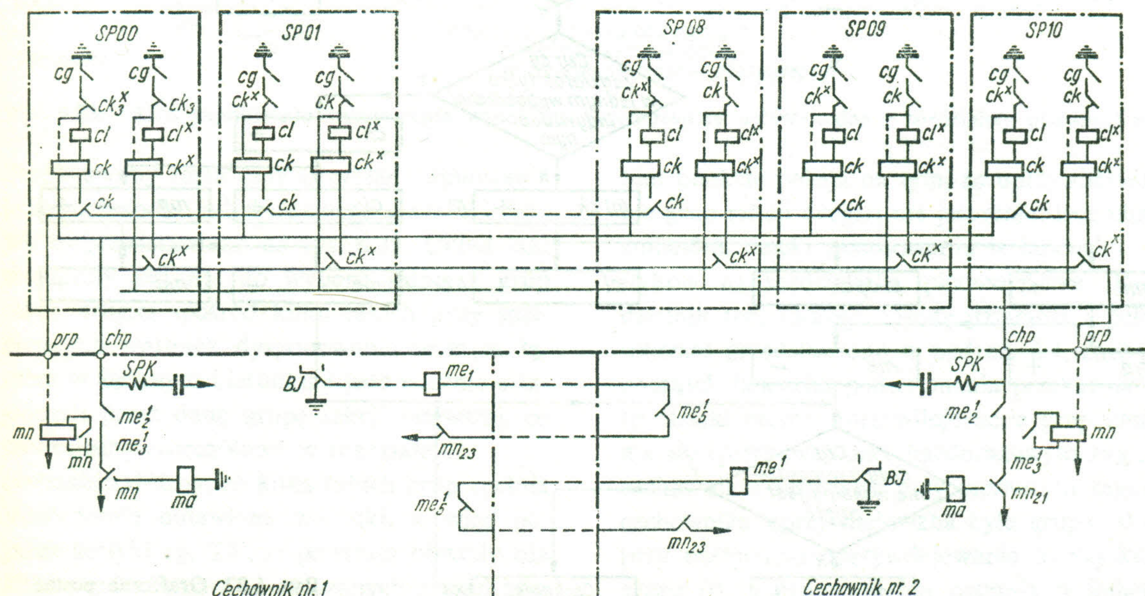


Rys. 6.20. Zasada zajmowania wyposażenia (zespołu) wspólnego przez zespoły indywidualne z wykorzystaniem przekaźnikowego łańcucha wykluczającego

Przypuśćmy, że istnieje 5 zespołów indywidualnych (grup sekcji pierwszej), z których tylko jeden może być w danej chwili dołączony do wyposażenia wspólnego. Załóżmy dalej, że jednocześnie kilka spośród tych układów usiłuje zająć wyposażenie wspólne, wobec czego w kilku układach indywidualnych przyciągnięte są przekaźniki *cg*. Zadanie polega na umożliwieniu dołączenia się tylko jednego zespołu indywidualnego do wyposażenia wspólnego, przy jednoczesnym wyeliminowaniu pozostałych. Dołączenie obwodów zespołu indywidualnego do wyposażenia wspólnego jest dokonywane za pośrednictwem przekaźnika *cl*. Zatem tylko w jednym zespole indywidualnym można dopuścić

do przyciągnięcia przekaźnika *cl*. Zadanie to realizuje się następująco. W pierwszej chwili przyciągają przekaźniki *ck* we wszystkich wyposażeniach indywidualnych, ponieważ z wyposażenia wspólnego do lewych uzwojeń przekaźników *ck* dołączony jest minus podawany z wyposażenia wspólnego przez zestyk rozwierny przekaźnika *mn*. Po przyciągnięciu przekaźników *ck* powstaje za pośrednictwem przewodu *prp* obwód dla przekaźnika *mn* w wyposażeniu wspólnym. W konsekwencji z przewodu *chp* wyposażenie wspólne zabiera minus, na skutek czego wszystkie poprzednio przyciągnięte przekaźniki *ck* tracą obwód, w którym poprzednio przyciągnęły. Następuje więc zwolnienie przekaźników *ck* we wszystkich zespołach indywidualnych z wyjątkiem tego (pierwszego w kolejności) zespołu, w którym przekaźnik *ck* podtrzymuje się własnym zestykiem w szereg z przekaźnikiem *mn* przerywając jednocześnie obwody podtrzymania dalszym w kolejności przekaźnikom *ck*. Równocześnie w szereg z przekaźnikiem *ck* (drugie uzwojenie) i przekaźnikiem *mn* przyciąga przekaźnik *cl*, determinujący wybór zespołu. W ten sposób tylko jeden zespół indywidualny zajmuje wyposażenie wspólne, pomimo że kilka zespołów, mając czynne przekaźniki *cg*, usiłowało jednocześnie zająć wyposażenie wspólne.

Opisana zasada zajmowania wyposażenia wspólnego przez zespół indywidualny w praktyce jest stosowana niekiedy w nieco bardziej rozbudowanym układzie, pokazanym na rys. 6.21. Komplikacja tego układu wynika z faktu, że zespołom indywidualnym, np. grupom sekcji pierwszej bloku grupowego (*SP*), należy zapewnić możliwość zajmowania jednego z dwu wyposażeń wspólnych, np. dwu cechowników. Jeśli więc kilka takich grup usiłuje zająć cechownik, to wobec istnienia dwu cechowników, jedna z takich grup powinna zająć cechownik pierwszy, a druga cechownik drugi. Oczywiście pozostałe grupy *SP* nie będą przyjęte do obsługi przez cechownik, aż do czasu jego zwolnienia. Zasada realizacji takiego zadania wynika bezpośrednio z rysunku. W celu zapewnienia zajmowania jednego z dwu cechowników każdy zespół indywidualny (tu grupa *SP*) jest wyposażony w przekaźniki *ck* i ck^x oraz przekaźniki *cl* i cl^x. Przekaźniki *ck* i *cl* są wykorzystywane



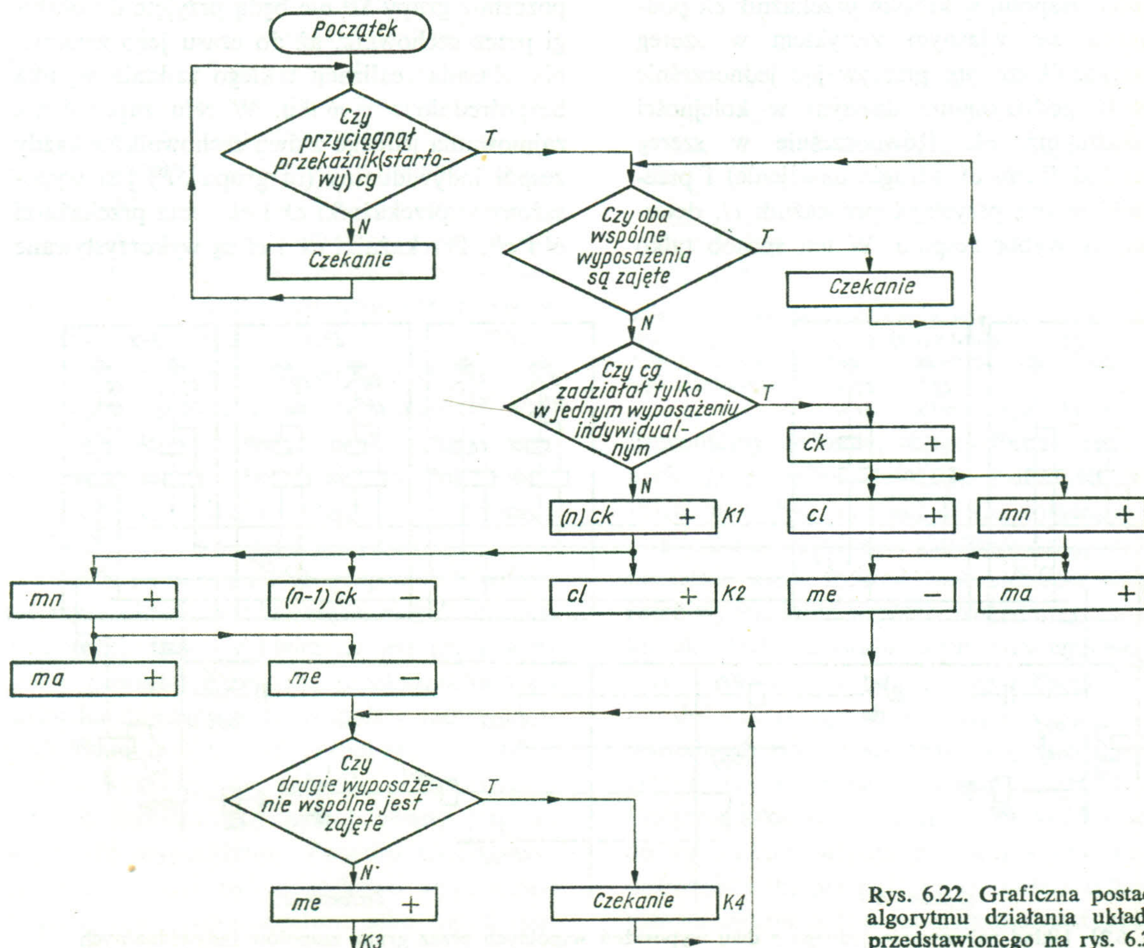
Rys. 6.21. Układ zajmowania jednego z dwu wyposażeń wspólnych przez grupę zespołów indywidualnych

do zajmowania cechownika nr 1, a przekaźniki ck^x i cl^x — do zajmowania cechownika nr 2. Zwróćmy uwagę, że uprzywilejowanie w kolejności zajmowania pierwszego cechownika mają grupy o niższej numeracji, a drugiego cechownika — grupy o wyższej numeracji, dzięki odpowiedniemu powiązaniu zestyków *ck* i ck^x w obrębie tych grup. Stan gotowości do zajęcia cechownika sygnalizowany jest stanem czynnym przekaźnika *me*. Zauważmy, że tylko jeden z ewentualnie dwu jednocześnie wolnych cechowników może znajdować się w stanie gotowości na skutek wzajemnego powiązania obwodów działania przekaźników *me* w obu cechownikach.

Kolejność wprowadzania cechowników w stan gotowości zmienia się — w sposób nie pokazany szczegółowo na rysunku — w trakcie obsługi kolejnych wywołań. Przyjmijmy, że w stanie gotowości jest cechownik nr 1. Przy takich założeniach najpierw nastąpi zajęcie cechownika nr 1, a następnie, w wyniku zwolnienia w tym cechowniku przekaźnika *me*, przyciąga przekaźnik *me* w cechowniku nr 2 i jest dokonywane zajęcie tego cechownika przez drugi z zespołów indywidualnych, w poprzednio opisany sposób.

Działanie opisanego układu może być przedstawione w postaci graficznej (rys. 6.22). Skomentujemy niektóre fragmenty tego algorytmu.

K1. Zakładamy, że przyciągnęły przekaźniki *ck* we wszystkich zespołach indywidualnych.



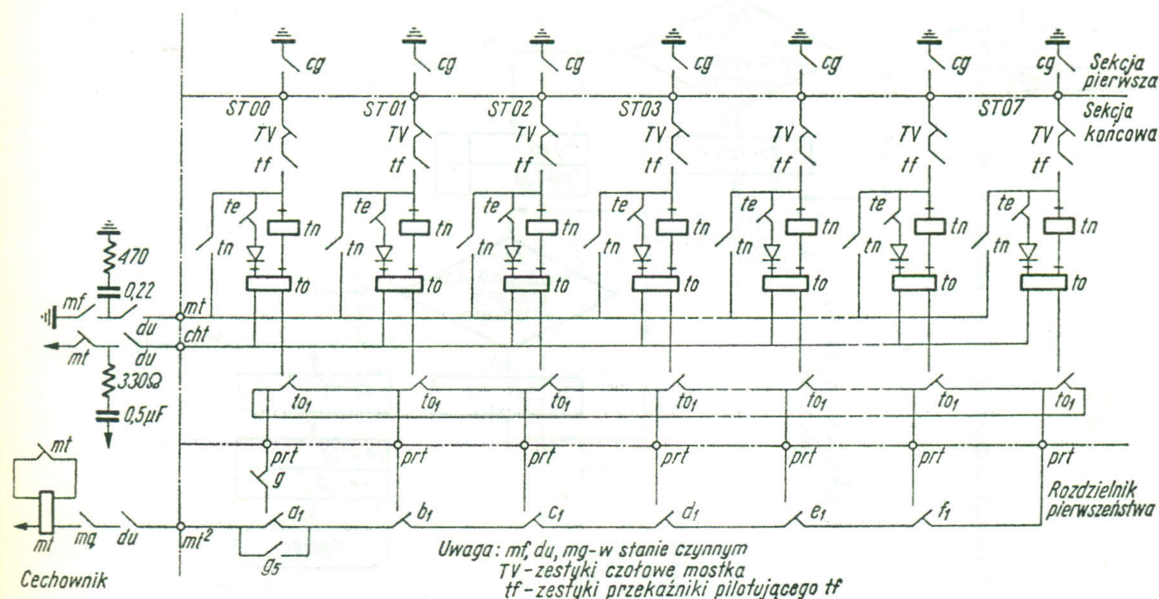
Rys. 6.22. Graficzna postać algorytmu działania układu przedstawionego na rys. 6.21

K2. Przekaźnik *cl* przyciągnął w zespole indywidualnym z pierwszeństwem.

K3. Wybór odbywa się z wykorzystaniem łańcucha przekaźników ck^x. Jeśli potencjał startowy został podany tylko do jednego zespołu indywidualnego, praca układu zostaje przerwana w chwili przyciągnięcia przekaźnika *mn*.

K4. Oba zespoły wspólne są aktualnie zajęte, przekaźnik *me* przyciągnie w tym, który będzie wcześniej wolny.

ciągnięcia tylko jednego przekaźnika *tn* determinującego wybór określonej grupy sekcji drugiej. Podobnie jak poprzednio (por. p. 6.6.2) przyciągają przekaźniki *to* we wszystkich nacechowanych grupach (po przewodzie *cht*), jednakże, po przyciągnięciu w cechowniku przekaźnika *mt*, jeden tylko przekaźnik *to* może się podtrzymać w szereg z tym przekaźnikiem. Zasadnicza różnica pomiędzy tu omawianym układem a układem omówionym w poprzed-



Rys. 6.23. Układ zajmowania wyposażenia wspólnego przez zespoły indywidualne z rozdziałem pierwszeństwa

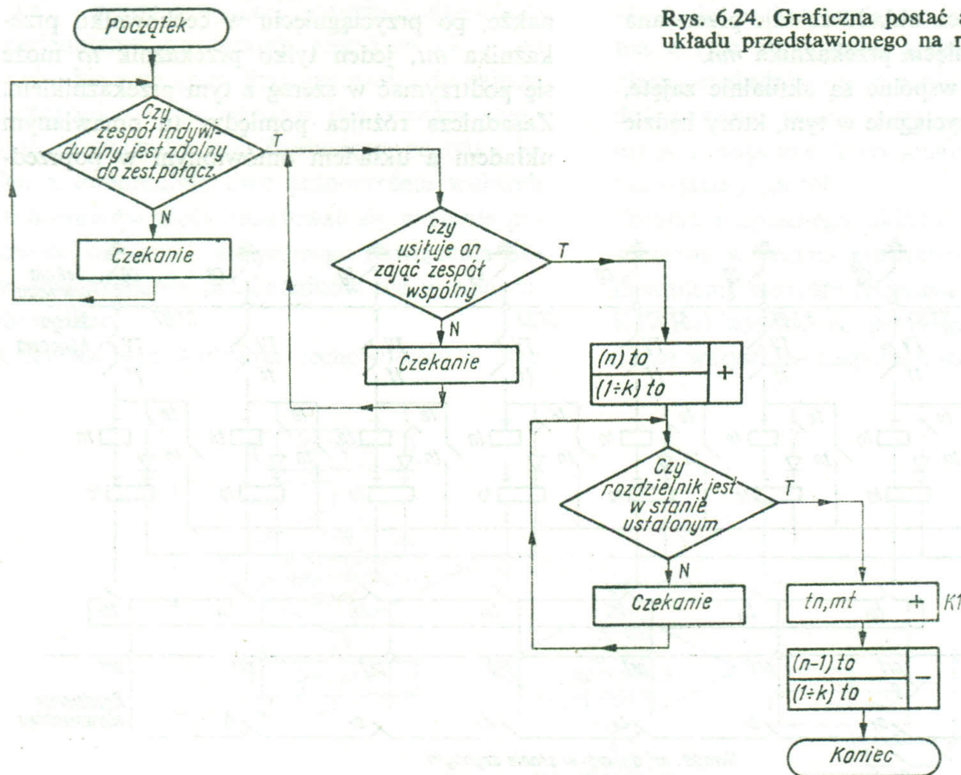
Przedstawimy teraz inny przykład zajmowania jednego zespołu indywidualnego spośród kilku, jak to przedstawiono na rys. 6.23. Układ taki stosowany jest np. do wyboru jednej z grup sekcji drugiej spośród kilku takich grup spełniających warunek dysponowania wolnym łączem w żądanym kierunku i jednocześnie osiągalnych przez daną grupę sekcji pierwszej, co omówiliśmy szczegółowo w rozdziale 4.

Na razie załóżmy, że kilka takich grup spełnia jednocześnie omawiane warunki, a więc poprzez zestyki *cg*, *TV*, *tf* powstają obwody dla kilku przekaźników *to* związanych z tymi grupami. Zadanie polega na spowodowaniu przy-

nim punkcie polega na tym, że uprzywilejowanie grup sekcji drugiej nie jest stałe, lecz ulega zmianom, dzięki zastosowaniu w łańcuchu zestyków *to* rozdzielnika pierwszeństwa. Rozdzielnik ten, którego zasadę działania i pełny schemat przedstawiono w podroz. 6.4, zmienia początek łańcucha podtrzymania przekaźników *to*, dzięki czemu uprzywilejowanie grup zmienia się (przesuwa) przy każdorazowym zajęciu cechownika. Jeśli więc przy pierwszym zajęciu cechownika uprzywilejowana była grupa 00 to przy następnym uprzywilejowanie to uzyskuje grupa 01, a grupa 00 jest ostatnia w kolejce itd. Graficzną postać algorytmu działania oma-

wianego układu (rys. 6.24) należy uzupełnić komentarzem.

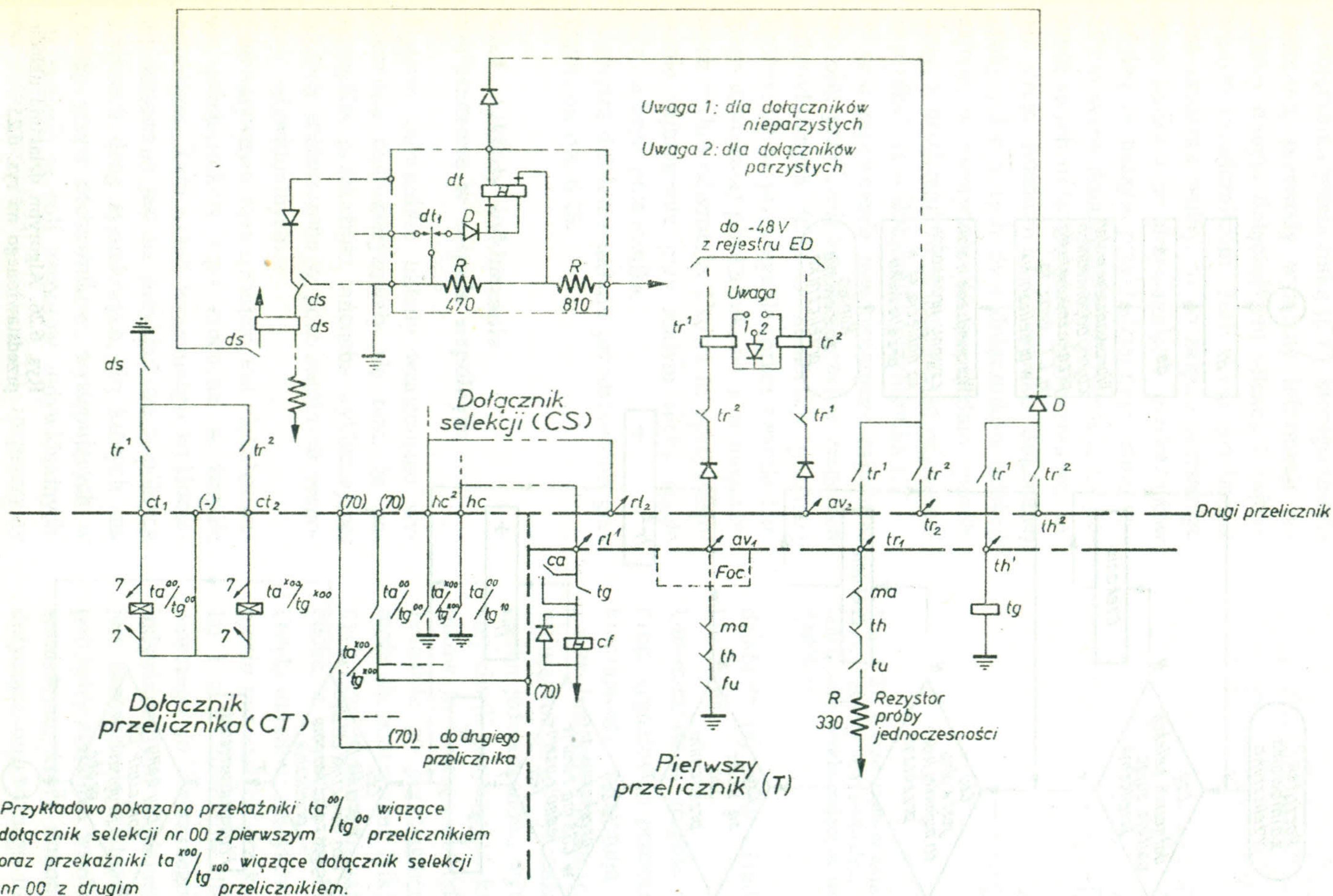
K1. Przyciągnie przekaźnik *tn* w pierwszej z kolei grupie — spośród grup (zespołów indywidualnych) spełniających wymagane warunki. W szereg z przekaźnikiem *tn* przyciąga przekaźnik *mt* odcinając potencjał baterii od pozostałych przekaźników *to*.



Rys. 6.24. Graficzna postać algorytmu działania układu przedstawionego na rys. 6.23

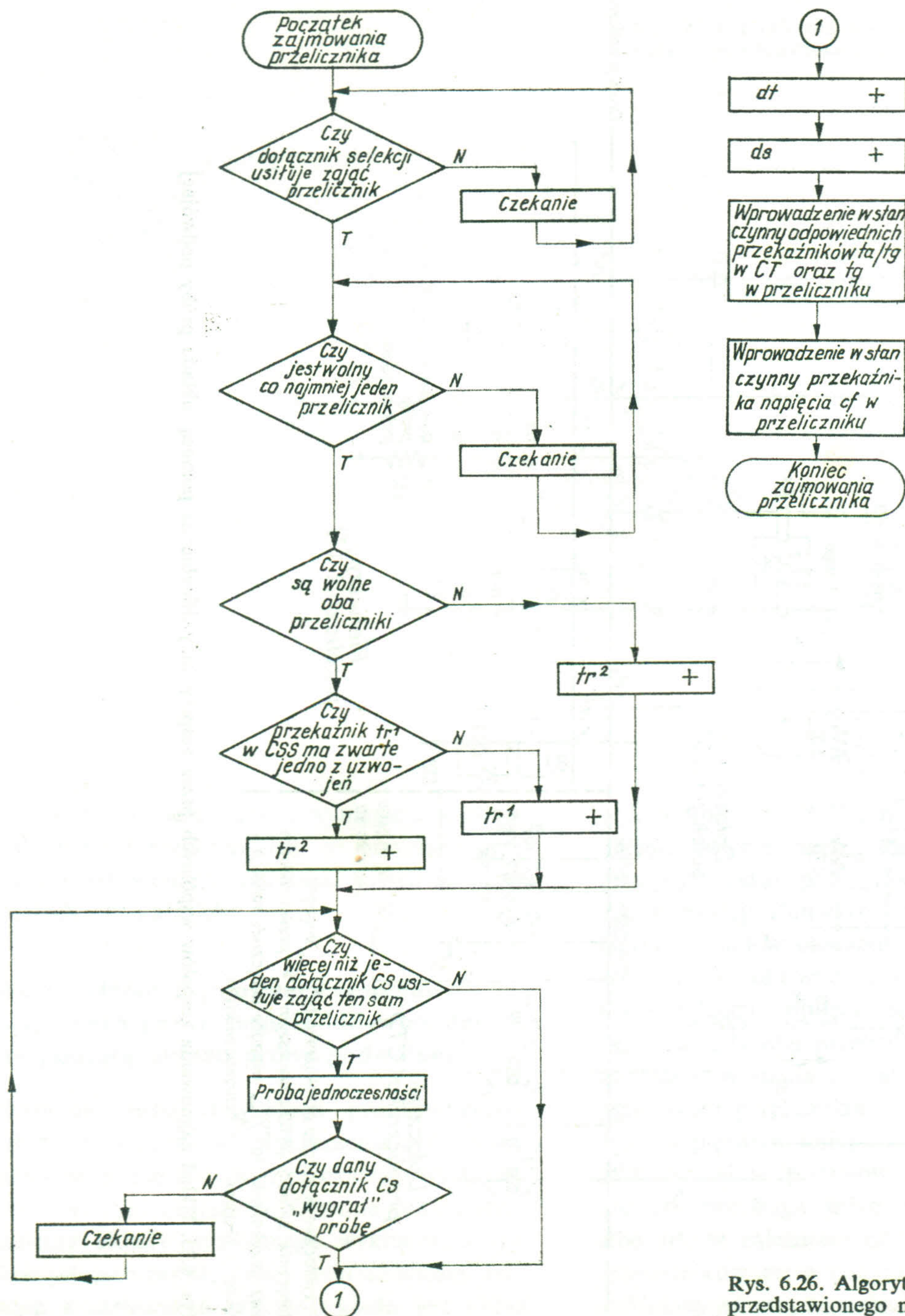
6.6.3. Układ zajmowania zespołów wspólnych przez zespoły indywidualne za pomocą układu próby podwójnej

Wspólną cechą dotychczas przedstawionych układów wzajemnego wykluczania było zastosowanie do ich realizacji przekaźnikowych łańcuchów wykluczających. Obecnie scharakteryzujemy układy wzajemnego wykluczania wykorzystujące zasadę próby jednoczesności. Jednym z zastosowań takiego układu jest układ zajmowania jednego z dwu przeliczników przez jeden z dołączników selekcji mających dostęp do dwu przeliczników. Na tym przykładzie omówimy zasadę działania układu wzajemnego wykluczania (rys. 6.25), zastosowanego w celu uniemożliwienia zajęcia tego samego przelicznika jednocześnie przez dwa lub więcej dołączników selekcji. Zauważmy, że każdy z tych dołączników jest wyposażony w układ próby jednoczesności. Jeśli jeden, dwa lub więcej dołączników selekcji usiłuje zająć wolny przelicznik, wówczas, gdy oba przeliczniki są wolne (przekaźniki *fs* w stanie czynnym), najpierw następuje wybór przelicznika, który ma być zajmowany w pierwszej kolejności. Polega to na tym, że w obwodzie kontrolowanym przez przelicznik (*T*) przyciąga jeden z przekaźników tr^1 albo tr^2, w zależności od tego, który z tych przekaźników jest w danym dołączniku selekcji opóźniony na przyciąganie. Przekaźniki tr^1 albo



Rys. 6.25. Układ zajmowania zespołów wspólnych przez zespoły indywidualne za pomocą układu próby podwójnej

tr^2 przyciągną oczywiście we wszystkich tych dołącznikach selekcji, które w danej chwili usiłują zająć przelicznik. Przyjmijmy, że jako pierwsze przyciągnęły przekaźniki tr^1 w trzech dołącznikach selekcji dołączając układy próby jednoczesności w tych dołącznikach do rezystora 330 Ω w pierwszym przeliczniku. W wyniku jednak dokonanej próby jednoczesności,



Rys. 6.26. Algorytm działania układu przedstawionego na rys. 6.25

tylko w jednym dołączniku selekcji przyciągnie przekaźnik utrwalający wynik próby. W tym przypadku jest to przekaźnik *ds*. Spowoduje to utworzenie obwodu dla przekaźników *ta/tg* w dołączniku przelicznika (*CT*), którego zestyki komutują przewody wymiany informacji pomiędzy danym dołącznikiem selekcji i zajmowanym przelicznikiem. Jeśli drugi przelicznik jest aktualnie wolny, to po zajęciu pierwszego przelicznika i po przyciągnięciu przekaźników tr^2 dwa (w naszym przykładzie) poprzednio wyeliminowane dołączniki selekcji usiłują za pomocą swych układów próby jednoczesności zająć drugi przelicznik. W wyniku dokonanej próby jeden z tych dwu dołączników selekcji zajmie, w identyczny jak poprzednio sposób, drugi z przeliczników uruchamiając odpowiedni przekaźnik w dołączniku przelicznika *CT*.

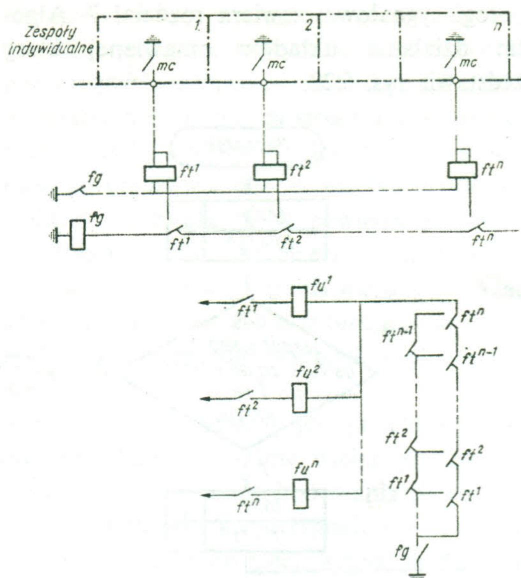
W celu zapewnienia równomiernego zajmowania obu przeliczników, zazwyczaj w zespołach indywidualnych (*CS*) o numeracji parzystej opóźnia się na przyciąganie (przez zwarcie drugiego uzwojenia) przekaźniki tr^1, a w nieparzystych tr^2 lub odwrotnie. Usuwa to uprzywilejowanie zajmowania przy małym ruchu ciągle tego samego przelicznika.

Algorytm działania układu przedstawiono graficznie na rys. 6.26.

6.6.4. Układy wykluczania umieszczone w zespole wspólnym

Opisane poprzednio układy wzajemnego wykluczania charakteryzowały się tym, że poszczególne przekaźniki łańcucha wykluczającego były umieszczone w poszczególnych zespołach indywidualnych.

Alternatywnym rozwiązaniem jest zlokalizowanie przekaźników tego łańcucha w zespole wspólnym. Taki układ wzajemnego wykluczania stosowany jest na przykład we wspólnych zespołach dróg sygnałowych, do których ma dostęp grupa cechowników, występujących w tej sytuacji w roli zespołów indywidualnych. Na tym przykładzie (rys. 6.27) rozpatrzymy



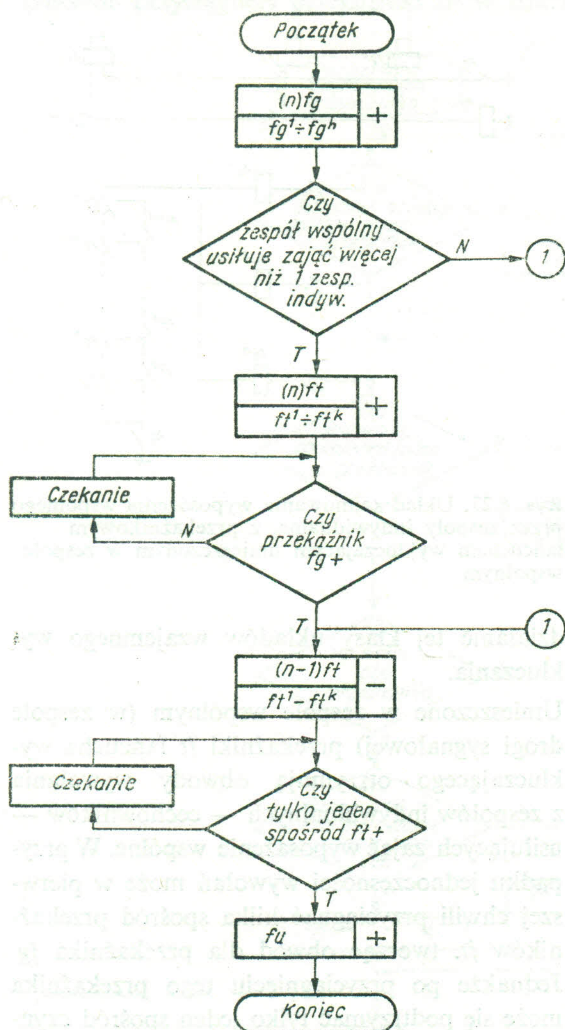
Rys. 6.27. Układ zajmowania wyposażenia wspólnego przez zespoły indywidualne, z przekaźnikowym łańcuchem wykluczającym umieszczonym w zespole wspólnym

działanie tej klasy układów wzajemnego wykluczania.

Umieszczone w zespole wspólnym (w zespole drogi sygnałowej) przekaźniki *ft* łańcucha wykluczającego otrzymują obwody wywołania z zespołów indywidualnych — cechowników — usiłujących zająć wyposażenie wspólne. W przypadku jednoczesności wywołań może w pierwszej chwili przyciągnąć kilka spośród przekaźników *ft*, tworząc obwód dla przekaźnika *fg*. Jednakże po przyciągnięciu tego przekaźnika może się podtrzymać tylko jeden spośród czynnych przekaźników *ft*, najbliższy początku łańcucha, a pozostałe zwolnią.

Dzięki układowi zestyków powstaje — po zwolnieniu pozostałych przekaźników *ft* — „1 i tylko 1 z n" obwodów dla przekaźnika wykonawczego *fu* związanego z danym zespołem indywidualnym. Zadaniem tego przekaźnika jest zapewnienie wieloprzewodowej komutacji pomiędzy zespołem wspólnym i zespołem indywidualnym, który dokonał zajęcia. Szczegóły dotyczące omawianego tu przykładowo zespo-

łu drogi sygnałowej zawiera rozdział 7. Algorytm działania układów omawianej klasy przedstawia rys. 6.28.



Rys. 6.28. Algorytm działania układu przedstawionego na rys. 6.27

6.7. Układy kodowania

6.7.1. Charakterystyka układów kodowania

Kolejną grupę typowych rozwiązań układowych stanowią układy kodowania. Przez pojęcie „kodowanie" należy tu rozumieć zmianę postaci informacji. Zmiana tej postaci jest dokonywana w celu ułatwienia przekazywania informacji lub też ułatwienia kontroli prawidłowości jej odbioru. W centralach systemu Pentaconta stosowane są trzy podstawowe sposoby kodowania informacji. Są to:

— kod „2 z 5",
— kod „2 z 6",
— kod „1 z n",

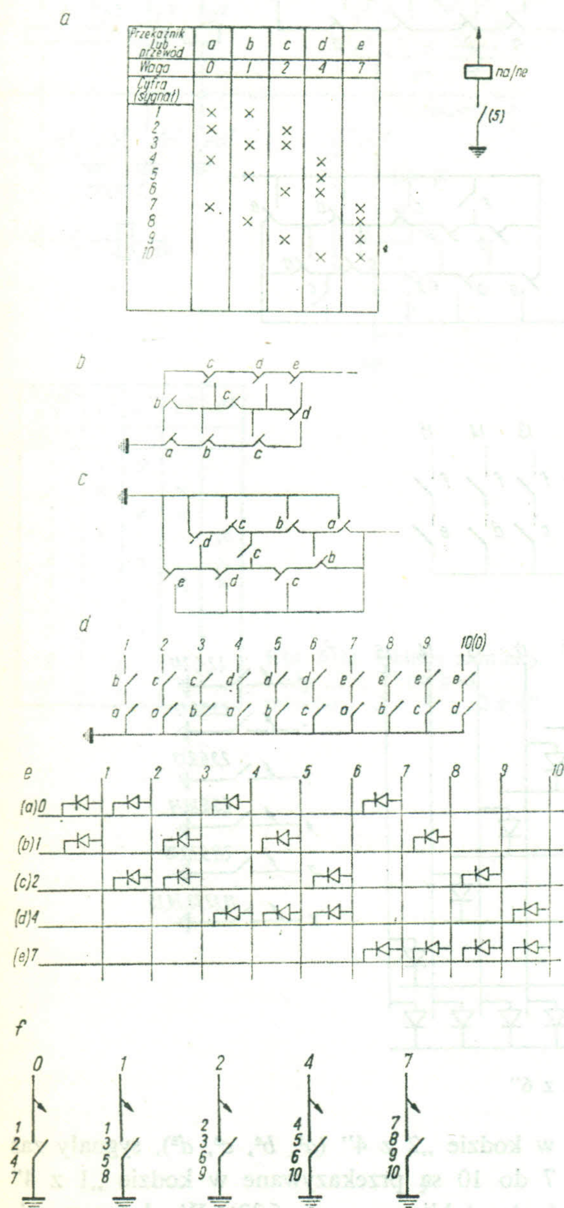
a ponadto stosuje się operacje przekodowania dwu cyfr w kodzie „2 z 5" na kod „1 ze 100" oraz przekodowania trzech cyfr w kodzie „2 z 5" na kod „1 z 518".

Rzadziej natomiast stosowane są operacje zamiany kodu „2 z 5" na kod mieszany „1 z 4" lub „2 z 4", wykorzystywane raczej w zagranicznych rozwiązaniach central (np. do przekazywania informacji o taryfie). Do typowych złożonych układów kodowania stosowanych w centralach miejskich Pentaconta 1000 C należy zaliczyć układy kodowania kategorii kierunku (kategorii łącza) i układ kodowania kategorii łącza abonenckiego.

6.7.2. Kody podstawowe

Kody podstawowe, którymi są: kod „2 z 5" i „2 z 6", bazują na kombinacjach dwu spośród pięciu lub sześciu elementów. Jak wiadomo, kod „2 z 5" umożliwia uzyskanie 10 kombinacji kodowych, podczas gdy kod „2 z 6" daje 15 takich kombinacji. Kod „2 z 5" jest stosowany przede wszystkim do magazynowania poszczególnych cyfr numeru abonenta *B*, przy czym dla każdej magazynowanej cyfry stosowany jest zestaw 5 miniaturowych przekaźników (tzw. przekaźniki pięciokrotne) albo ekwiwalent takiego układu przekaźnikowego zbudowany z wykorzystaniem elementów elektronicznych (patrz podroz. 2.7). Przekazywanie informacji stałoprądowych po drodze sygnałowej realizowane jest w kodzie „2 z 5". Natomiast przy współpracy międzycentralowej, ze względu na przyjęty w kraju system sygnalizacji (kod R2), stosowany jest wieloczęstotliwościowy kod „2 z 6".

Na rysunku 6.29 zostały pokazane elementarne układy związane z kodowaniem systemem „2 z 5".



Rys. 6.29. Układy elementarne związane z kodowaniem „2 z 5"

a) zestaw 5 przekaźników magazynujących oraz odbiorczych uzupełniony tablicą znaczeń kombinacji, b) łańcuch kontrolny typu „2" i tylko „2 z 5", c) łańcuch kontrolny typu wszystko oprócz „2 z 5", d) zamiana kodu „2 z 5" na kod „1 z 10", e) zamiana kodu „1 z 10" na kod „2 z 5" zrealizowany za pomocą matrycy diodowej, f) zamiana kodu „1 z 10" na kod „2 z 5" za pomocą kombinacji zestyków przekaźników

Zwróćmy uwagę, że oprócz wspomnianych poprzednio jednozestykowych przekaźników magazynujących informację w kodzie „2 z 5" — w układach odbiorczych stosowane są przekaźniki z cewką owalną o większej liczbie zestyków, co umożliwia utworzenie łańcuchów kontrolnych. Pozwala to w pewnym stopniu na kontrolę prawidłowości przyjętej informacji.

Łańcuchy kontrolne umożliwiają przekazanie potencjału po zaistnieniu sytuacji, w której jest spełniony odpowiedni warunek (np. 2 i tylko 2 z 5).

Kod „2 z 6" stosowany jest przede wszystkim do przesyłania sygnałów wieloczęstotliwościowych. W tym systemie kodowania wykorzystuje się 10 kombinacji dla sygnałów wybierczych, co zapewnia rezerwę pięciu sygnałów dla celów współpracy. Na rysunku 6.30 pokazano układy elementarne dla kodu „2 z 6" analogiczne jak dla kodu „2 z 5".

W tym miejscu należałoby zauważyć, że w przypadku obu typów kodów ułatwieniem jest podanie wag przyporządkowanych przewodom. Dzięki temu zdekodowanie cyfry przesyłanej w zakodowanej postaci jest bardzo łatwe i realizuje się przez zsumowanie wag przyporządkowanych obu wybranym przewodom. I tak na przykład $0+1 = 1$, $4+2 = 6$ itd.; wyjątek od reguły stanowi cyfra zero ($4+7 = 11$).

Kod „1 z n" jest stosowany wówczas, gdy należy wybrać jedną spośród n możliwości. Łańcuch kontrolny dla tego kodu, i jego specjalnego przypadku „1 z 2", pokazano na rys. 6.31. Sprawdzenie, czy zaszła tylko jedna z n możliwości jest często stosowane w centralach Pentaconta.

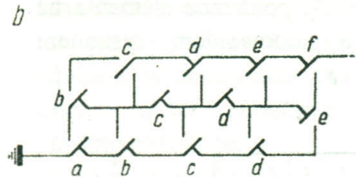
6.7.3. Zamiana kodu „2 z 5" na kod mieszany „1 z 4" i „2 z 4"

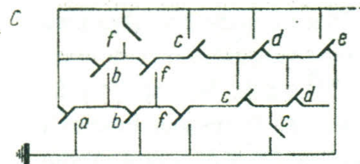
Układ zamiany kodu (rys. 6.32) jest niekiedy używany np. do przekazywania numeru taryfy z dołącznika selekcji do translacji wyjściowej. Numer taryfy jest odbierany w rejestrze w kodzie „2 z 5". Sygnały 1 do 6 są przekazywane

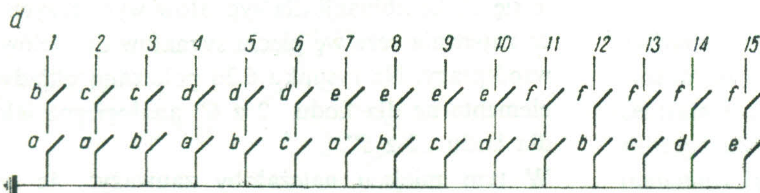
a

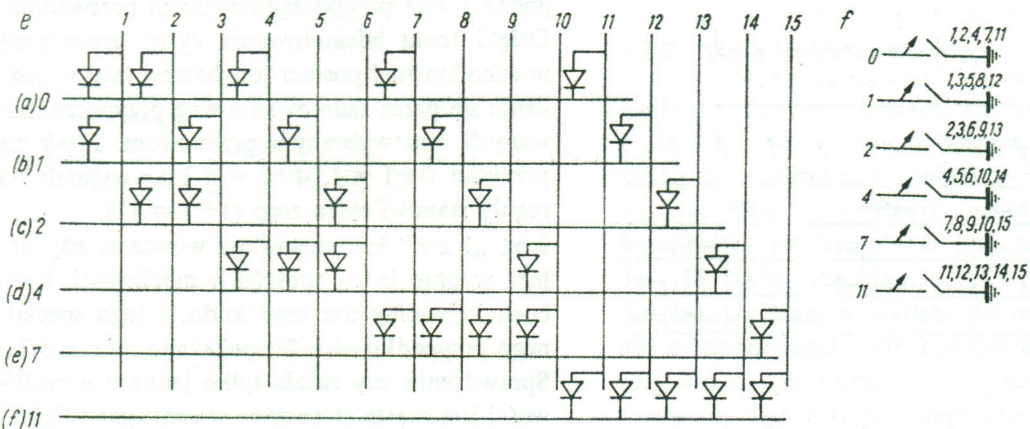
Przekaźnik lub przewód	a	b	c	d	e	f
Waga	0	1	2	4	7	11
Cyfra (sygnał)						
1	×	×				
2	×		×			
3		×	×			
4	×			×		
5		×		×		
6			×	×		
7	×				×	
8		×			×	
9			×		×	
10				×	×	
11	×					×
12		×				×
13			×			×
14				×		×
15					×	×



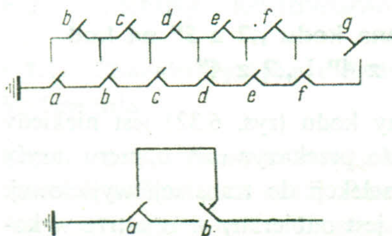






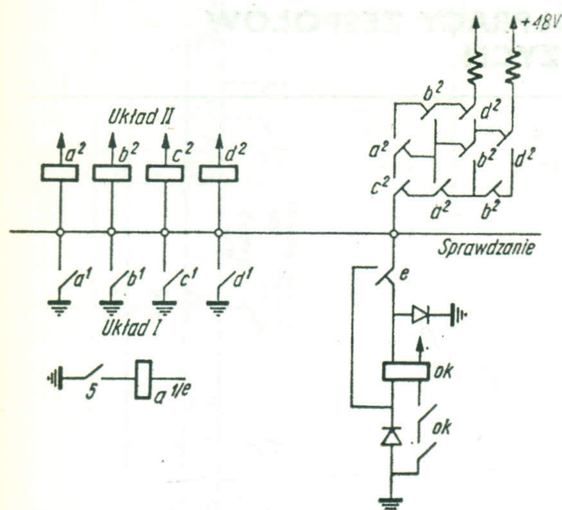


Rys. 6.30. Układy elementarne związane z kodowaniem „2 z 6"



Rys. 6.31. Układy kodowania „1 z *n*"

w kodzie „2 z 4" (a^2, b^2, c^2, d^2), sygnały zaś 7 do 10 są przekazywane w kodzie „1 z 4" (patrz tablica na rys. 6.32). W obu przypadkach w układzie nadajnika (układ II) sprawdza się prawidłowość odbioru sygnałów. O właściwym odbiorze informacji świadczy przyciągnięcie przekaźnika *ok* w układzie I. Jednakże w centralach produkcji krajowej do przekazywa-



Przekaźnik / Sygnał	a^2	b^2	c^2	d^2
1	×	×		
2	×		×	
3		×	×	
4	×			×
5		×		×
6			×	×
7	×			
8		×		
9			×	
10				×

Rys. 6.32. Układy zamiany kodu „2 z 5" na kod mieszany „1 z 4" i „2 z 4"

nia informacji o jednej z pięciu taryf stosowany jest raczej kod „2 z 5".

6.7.4. Układy przekodowywania dwu i trzech cyfr numeru abonenta *B*

Zadaniem pierwszego z omawianych układów jest zamiana informacji dwu cyfr podanych w kodzie „2 z 5" na informację w kodzie „1 ze 100", drugiego zaś zamiana 3 cyfr na informację „1 z 500". Ponieważ układy te są integralnie związane z procesem zestawiania połączenia, omawianie ich na tym miejscu mogłoby być niewłaściwe z dydaktycznego punktu widzenia. Na tym miejscu ograniczymy się więc jedynie — ze względów porządkowych — do poinformowania o ich istnieniu, odsyłając zainteresowanych do rozdziałów, w których układy te omówimy bardziej szczegółowo (rozdz. 10 i 11).

7. TYPOWE ROZWIĄZANIA WSPÓŁPRACY ZESPOŁÓW STERUJĄCYCH I BLOKÓW WYBIERCZYCH

7.1. Wprowadzenie

Studiowanie szczegółowych schematów central Pentaconta jest znacznie ułatwione, jeśli obok poznania struktury poszczególnych bloków wybierczych oraz podstawowych układów funkcjonalnych opanuje się typowe dla tego systemu zasady zajmowania i współpracy urządzeń sterujących i bloków wybierczych.

W centralach Pentaconta 1000 C, niezależnie od fazy zestawiania danego połączenia (wybieranie grupowe, wybieranie liniowe, preselekcja), niektóre zadania wykonywane przez współpracujące ze sobą zespoły sterujące są realizowane w bardzo podobny sposób. Aby przy omawianiu przebiegu połączenia realizowanego od abonenta *A* do abonenta *B* (rozdziały 9÷11) uniknąć powtarzających się dygresji — omówimy kilka typowych rozwiązań współdziałania zespołów sterujących z blokami abonenckimi, jak również współdziałania zespołów sterujących ze sobą. Do takich typowych powiązań funkcjonalnych stosowanych w centralach Pentaconta należy między innymi zaliczyć:

— zajmowanie przez rejestry dołączników preselekcji i selekcji,
— zajmowanie kanału drogi sygnałowej przez tzw. zespoły czynne i bierne *),
— przekazywanie informacji o zajętym kanale z zespołu czynnego do zespołu biernego,
— zajmowanie układu jednostkowego sekcji pierwszej przez dołączniki preselekcji i selekcji,
— wysterowywanie elektromagnesów mostkowych w celu utworzenia drogi przejścia przez blok wybierczy.

Wymienione zasady współdziałania zostaną omówione szczegółowo z jednoczesnym zasygnalizowaniem, w jakich fazach połączenia i przy współpracy których zespołów procesy te zachodzą. Zalecamy powracać do niniejszego rozdziału przy studiowaniu rozdziałów 9÷11.

7.2. Zajmowanie przez rejestry dołączników preselekcji i selekcji

Dowolny z rejestrów grupy złożonej z 12 rejestrów abonenckich może osiągać 2 dołączniki preselekcji i 2 dołączniki selekcji. Aby w przypadku jednoczesnych wywołań pochodzących z dwóch lub więcej rejestrów nie dopuścić do dołączenia się tych rejestrów do tego samego dołącznika — w centralach Pentaconta 1000 C stosuje się tzw. z e s p ó ł d o s t ę p u *RAC* (rys. 7.1).

Omawiany zespół zapewnia grupie 12 rejestrów dostęp do dwu dołączników preselekcji i dwu

*) Definicja zespołów czynnych i biernych jest podana w podrozdziale 7.2.

Rys. 7.1. Zespół dostępu rejestrów do dołączników preselekcji i selekcji — *RAC*

dołączników selekcji. Na całość urządzenia składają się 2 zespoły *RAC* (*RAC 1* i *RAC 2*) o identycznej budowie, z których każdy zapewnia dostęp do jednego dołącznika preselekcji i jednego dołącznika selekcji.

Zespół ten uczestniczy więc zarówno w fazie preselekcji (zajmowanie przez rejestr dołącznika preselekcji), jak i w fazach wybierania grupowego i liniowego (zajmowanie przez rejestr dołącznika selekcji).

Wzajemne powiązania przekaźników przyporządkowanych poszczególnym rejestrom oraz wzajemne powiązanie zespołów *RAC 1* i *RAC 2* wyjaśniono za pomocą rysunku 7.1.

W przypadku gdy do rejestru ma być dołączony dołącznik preselekcji, wywołanie tego dołącznika następuje w wyniku nacechowania przewodów A i A^x w rejestrze. Jeśli oba dołączniki preselekcji są wolne — potencjał baterii na przewodach av_1, av_2 skierowanych do *RAC 1* i *RAC 2* (rys. 7.1) — to zarówno w zespole *RAC 1*, jak i *RAC 2* zostają utworzone obwody działania przekaźników *at* przyporządkowanych temu rejestrowi. Na przykład obwód taki może być utworzony dla przekaźnika at^0 w zespole *RAC 1* i przekaźnika at^{11} w zespole *RAC 2*. Dzięki wzajemnemu uzależnieniu działania (zestyki rozwierne at^0 i at^{11} w *RAC 1* i *RAC 2*) tylko jeden z tych przekaźników, szybszy, może przyciągnąć. W konsekwencji zostaje wyznaczony do pracy jeden z dwu wolnych dołączników preselekcji. Jeśli tylko jeden z dołączników preselekcji jest wolny, to wyznaczenie go jest oczywiście zdeterminowane przez fakt, że drugi zajęty dołącznik nie podaje ujemnego potencjału (baterii) na swoje przewody av_1, av_2.

Wyznaczanie do pracy jednego z dwóch jednocześnie wolnych dołączników jest tylko jednym z kilku zadań zespołów *RAC*. Drugim ich zadaniem jest niedopuszczenie do zajęcia tego samego dołącznika przez dwa lub większą liczbę rejestrów. Zadanie to jest realizowane przez powiązanie w obrębie tego samego *RAC* przekaźników $at^{0/11}$ w łańcuch wykluczający. Łańcuch ten w przypadku jednoczesnych wywołań z kilku rejestrów sprawia, że ostatecznie podtrzyma się tylko jeden z przekaźników *at* — pierwszy w aktualnie wyznaczonej kolejności. Po zwolnieniu pozostałych przekaźników *at* przez układ zestyków sprawdzających warunek: jeden i tylko jeden przekaźnik *at* w stanie czynnym — powstaje obwód dla odpowiedniego przekaźnika *au* (jednego spośród $au^{0/11}$) w wyznaczonym do obsługi rejestrze. Przekaźnik *au* powoduje dołączenie obwodów wymiany informacji rejestru do wyznaczonego dołącznika preselekcji. W szereg z podtrzymanym przekaźnikiem *at* w zajmowanym dołączniku przyciąga przekaźnik ng^1, którego zestyki odcinają cechę swobody dołącznika preselekcji.

W analogiczny sposób jest realizowane zajmowanie przez rejestry jednego z dołączników selekcji. W tym przypadku wywołanie pochodzące z rejestru jest przekazywane za pomocą przewodów S i S^x, a rolę przekaźników $at^{0/11}$ w *RAC 1* i *RAC 2* spełniają przekaźniki $nt^{0/11}$. Przekaźnikiem dołączającym rejestr do dołącznika selekcji jest przekaźnik *nu*, odpowiednik wspomnianego poprzednio przekaźnika *au* przeznaczonego do współpracy z dołącznikiem preselekcji.

Aby w przypadku jednoczesnych wywołań uniknąć uprzywilejowania pewnych rejestrów przy zajmowaniu dołączników preselekcji czy dołączników selekcji, stosuje się układ zmiany kolejności ograniczający to uprzywilejowanie. Elementem zapewniającym spełnienie tego zadania jest w przypadku preselekcji przekaźnik *a*, w przypadku zaś selekcji — przekaźnik a^x. W zależności od zmieniającego się po każdym wywołaniu stanu tych przekaźników, zmienia się kolejność uprzywilejowania rejestrów, jak to uwidoczniono w tablicy 7.1. Warto zauważyć, że zrównanie uprzywilejowania rejestrów jest w pewnym stopniu zapewnione również w inny sposób. Mianowicie rejestry występujące na pewnych pozycjach w kolejności łańcucha wykluczającego, który obsługuje pierwszy z do-

Tablica 7.1
Zmiana kolejności uprzywilejowania rejestrów

Rodzaj dołącznika	Stan przekaźnika a albo a^x	Kolejność zajmowania rejestrów do obsługi w przypadku natłoku
Dołącznik preselekcji	a (−)	0, 1, 2 ... 10, 11
	a (+)	6, 7 ... 11, 0, ... 4, 5
Dołącznik selekcji	a^x (−)	0, 1, 2 ... 10, 11
	a^x (+)	6, 7 ... 11, 0 ... 4, 5

łączników, są ostatnimi w kolejności w łańcuchu obsługującym drugi z dołączników.

Pokazany na rys. 7.1 obwód wyprowadzony na punkt *tc*, kontrolowany zestykami $nt^{0/11}$ jest wykorzystywany przy współpracy *RAC* z urządzeniami utrzymania i nie będzie tu omawiany.

7.3. Zajmowanie i wyznaczanie do pracy kanałów dróg sygnałowych

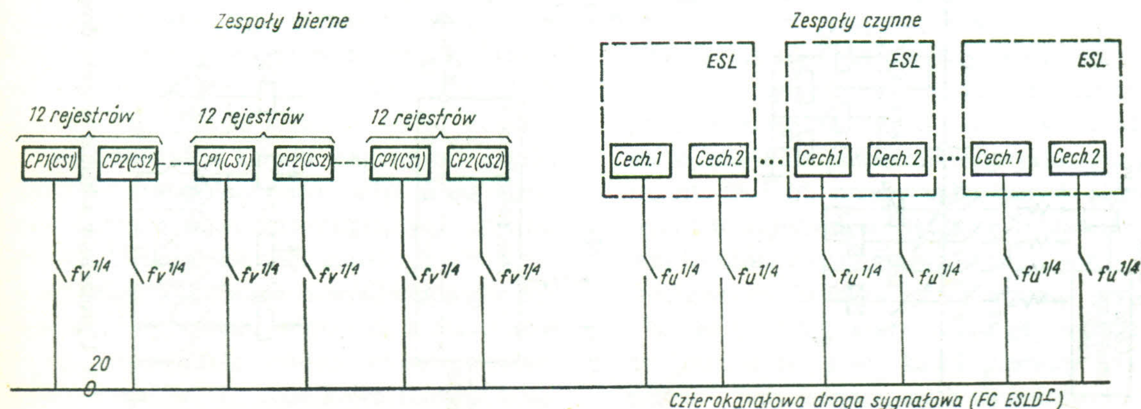
Czterokanałowe drogi sygnałowe różnych rodzajów, tj. preselekcji, selekcji grupowej, selekcji liniowej, są wykorzystywane do zapewnienia wymiany informacji między odpowiednimi zespołami sterującymi, biorącymi udział w procesie zestawiania połączenia. Niezależnie do tego, jakiego rodzaju jest dana droga sygnałowa, rozwiązanie układowe zespołu drogi sygnałowej jest zawsze takie samo. Różnice mogą występować w ilościowym wyposażeniu poszczególnych rodzajów dróg dysponujących dostosowaną do potrzeb liczbą zespołów tzw. czynnych i biernych. Ponadto w pewnych przypadkach może się zdarzyć wykorzystywanie dwóch takich zespołów do obsługi drogi sygnałowej tego samego rodzaju. Aby używane w opisach technicznych pojęcia czynny i bierny były w pełni zrozumiałe, należy je omówić.

Z e s p ó ł c z y n n y jest to taki zespół, który jako pierwszy zgłasza do zespołu drogi sygnałowej inicjatywę zajęcia kanału (rys. 7.2).

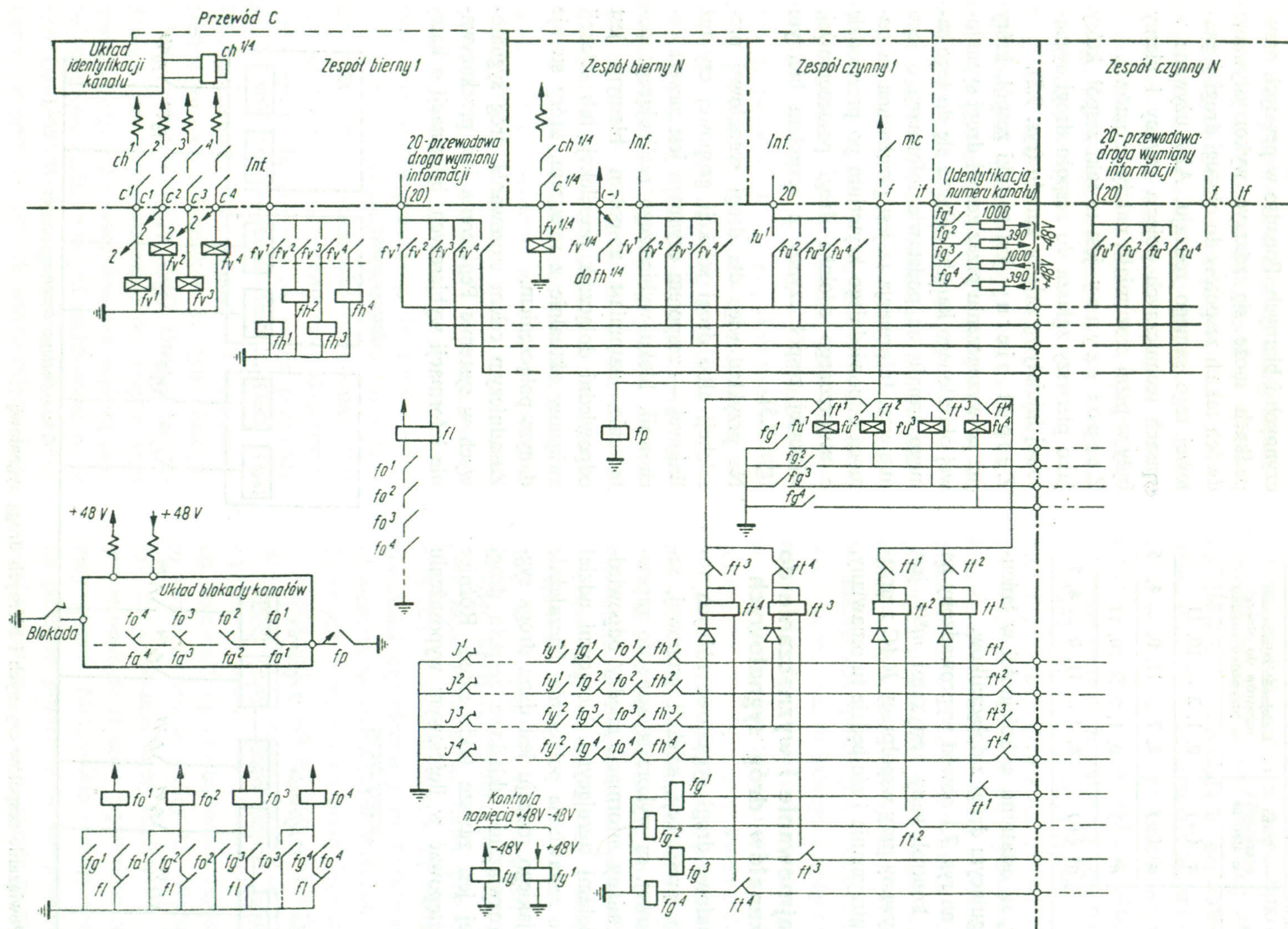
Z e s p ó ł b i e r n y jest to taki zespół, który już po wyznaczeniu przez zespół drogi sygnałowej określonego kanału dołącza się do tego samego kanału na podstawie informacji o jego numerze. Informacja ta jest przekazana za pomocą odpowiedniego kryterium po przewodzie *c* utworzonego odcinka drogi połączeniowej, wiążącej zespół czynny z zespołem biernym (rys. 7.5).

Na przykład więc dla drogi sygnałowej preselekcji albo drogi selekcji grupowej czy też liniowej — zespołem czynnym jest zawsze cechownik bloku wybierczego realizującego połączenie, natomiast zespołem biernym jest odpowiedni dołącznik preselekcji lub selekcji związany aktualnie z rejestrem, który steruje danym połączeniem.

Zasadniczym celem stosowania dróg sygnałowych w systemie Pentaconta jest przekazywanie informacji wybierczych, informacji o kate-



Rys. 7.2. Powiązanie zespołów czynnych i biernych drogą sygnałową



Rys. 7.3. Uproszczony schemat zespołu drogi sygnałowej

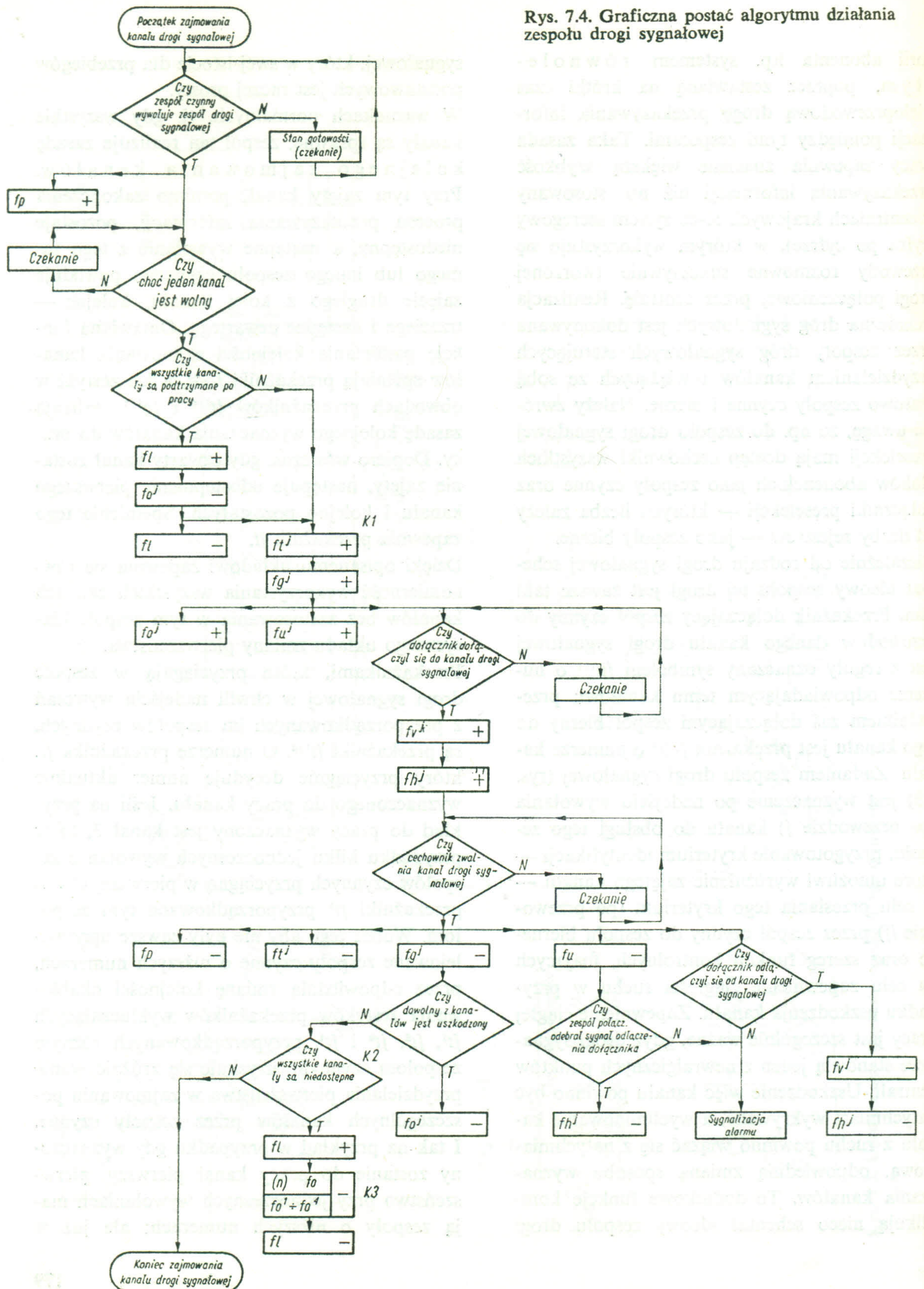
gorii abonenta itp. systemem **równoległym**, poprzez zestawianą na krótki czas wieloprzewodową drogę przekazywania informacji pomiędzy tymi zespołami. Taka zasada pracy zapewnia znacznie większą szybkość przekazywania informacji niż np. stosowany w centralach krajowych K-66 system szeregowy (cyfra po cyfrze), w którym wykorzystuje się przewody rozmówne sukcesywnie tworzonej drogi połączeniowej przez centralę. Realizacja techniczna dróg sygnałowych jest dokonywana przez zespoły dróg sygnałowych sterujących przydzielaniem kanałów i wiążących ze sobą czasowo zespoły czynne i bierne. Należy zwrócić uwagę, że np. do zespołu drogi sygnałowej preselekcji mają dostęp cechowniki wszystkich bloków abonenckich jako zespoły czynne oraz dołączniki preselekcji — których liczba zależy od liczby rejestrów — jako zespoły bierne.

Niezależnie od rodzaju drogi sygnałowej schemat ideowy zespołu tej drogi jest zawsze taki sam. Przekaźnik dołączający zespół czynny do przewodów danego kanału drogi sygnałowej jest z reguły oznaczany symbolem $fu^{1/4}$ o numerze odpowiadającym temu kanałowi; przekaźnikiem zaś dołączającym zespół bierny do tego kanału jest przekaźnik $fv^{1/4}$ o numerze kanału. Zadaniem zespołu drogi sygnałowej (rys. 7.3) jest wyznaczenie po nadejściu wywołania (po przewodzie *f*) kanału do obsługi tego zespołu, przygotowanie kryterium identyfikacji — które umożliwi wyróżnienie zajętego kanału — w celu przesłania tego kryterium (po przewodzie *if*) przez zespół czynny do zespołu biernego oraz szereg funkcji kontrolnych, mających na celu zapewnienie ciągłości ruchu w przypadku uszkodzenia kanału. Zapewnienie ciągłej pracy jest szczególnie ważne, gdyż drogi sygnałowe stanowią jeden z newralgicznych punktów centrali. Uszkodzenie więc kanału powinno być natychmiast wykrywane, a wyeliminowanie kanału z ruchu powinno wiązać się z natychmiastową, odpowiednią zmianą sposobu wyznaczania kanałów. Te dodatkowe funkcje komplikują nieco schemat ideowy zespołu drogi sygnałowej, który w swej istocie dla przebiegów podstawowych jest raczej prosty.

W warunkach normalnych, tj. gdy wszystkie kanały są sprawne, zespół ten realizuje zasadę **kolejnego zajmowania kanałów**. Przy tym zajęty kanał, pomimo zakończenia procesu przekazywania informacji, pozostaje niedostępny, a następne wywołanie z tego samego lub innego zespołu czynnego powoduje zajęcie drugiego z kolei kanału, kolejne — trzeciego i następne czwartego. Omawianą funkcję pamiętania kolejności zajmowania kanałów spełniają przekaźniki $fo^{1/4}$, a ich zestyki w obwodach przekaźników $ft^{1/4}$ i $fg^{1/4}$ realizują zasadę kolejnego wyznaczania kanałów do pracy. Dopiero wówczas, gdy czwarty kanał zostanie zajęty, następuje udostępnienie pierwszego kanału i kolejno pozostałych. Spełnienie tego zapewnia przekaźnik *fl*.

Dzięki opisanemu układowi zapewnia się równomierność wykorzystania wszystkich czterech kanałów bez zastosowania w tym zespole klasycznego układu zmiany pierwszeństwa.

Przekaźnikami, które przyciągają w zespole drogi sygnałowej w chwili nadejścia wywołań z przyporządkowanych im zespołów czynnych, są przekaźniki $ft^{1/4}$. O numerze przekaźnika *ft*, który przyciągnie decyduje numer aktualnie wyznaczonego do pracy kanału. Jeśli na przykład do pracy wyznaczony jest kanał 3, to w przypadku kilku jednoczesnych wywołań z zespołów czynnych przyciągną w pierwszej chwili przekaźniki ft^3 przyporządkowane tym zespołom. Wobec tego aby nie były zawsze uprzywilejowane zespoły czynne o niższych numerach, przez odpowiednią zmianę kolejności okablowania zestyków przekaźników wykluczających ft^1, ft^2, ft^3 i ft^4, przyporządkowanych różnym zespołom czynnym, uzyskuje się zróżnicowanie przydzielania pierwszeństwa w zajmowaniu poszczególnych kanałów przez zespoły czynne. I tak na przykład w przypadku gdy wyznaczony zostanie do pracy kanał pierwszy, pierwszeństwo przy jednoczesnych wywołaniach mają zespoły o niższych numerach; ale już w



Rys. 7.4. Graficzna postać algorytmu działania zespołu drogi sygnałowej

przypadku wyznaczenia kanału drugiego — pierwszeństwo ma zespół czwarty przed piątym itd. Przekaźnik $fg^{1/4}$ dokonuje ostatecznego zajęcia kanału, uruchamiając odpowiedni przekaźnik $fu^{1/4}$ oraz przyłączając odpowiedni potencjał identyfikacyjny do przewodu *if*, w celu przekazania do zespołu biernego informacji o wziętym do pracy kanale.

Warto zwrócić uwagę, że w przypadku zajęcia wszystkich czterech kanałów dostępny do obsługi pojawiającego się wywołania staje się pierwszy ze zwolnionych w danej chwili kanałów.

Pozostałe przekaźniki spełniają zadanie nadzoru nad prawidłowością pracy zespołu drogi sygnałowej oraz dokonują zmiany priorytetu zajmowania kanałów w warunkach awaryjnych, np. przy zaniku jednego z napięć zasilających. Algorytm działania zespołu drogi sygnałowej przedstawiono na rys. 7.4, a uzupełnienie zawartych w nim informacji stanowią komentarze.

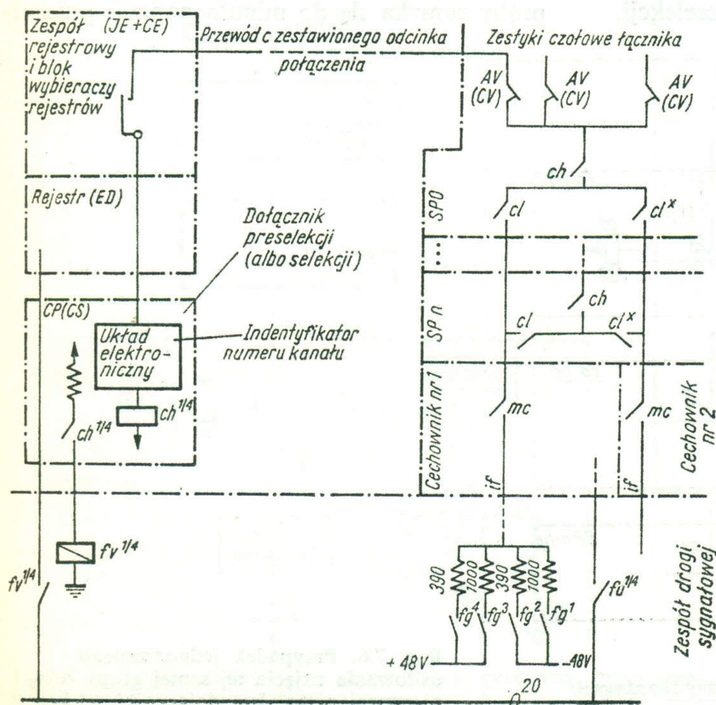
K1. Nie precyzujemy, który kanał został przydzielony zespołowi czynnemu; przyjmujemy ogólnie, że był to kanał o nr *j*.

K2. Niedostępność nie determinuje jeszcze zajętości.

K3. Jeżeli nie było zaniku zasilania — zwolnią wszystkie cztery przekaźniki *fo*; jeśli wystąpił zanik zasilania — zwolnią odpowiednie dwa spośród przekaźników *fo*.

7.4. Przekazywanie informacji o zajętym kanale z zespołu czynnego do zespołu biernego

Jak wynika z przebiegu zajmowania kanału drogi sygnałowej (rozdz. 4), informacja o numerze zajętego przez zespół czynny kanału musi być przekazana do zespołu biernego w celu dołączenia go do tego samego kanału. Informacją tą jest odpowiedni potencjał (+48 V albo −48 V), podawany na przewód *if* zespołu drogi sygnałowej poprzez rezystor 390 Ω albo 1 kΩ. Kombinacja dwu potencjałów i dwu wartości rezystancji zapewnia możli-



Rys. 7.5. Droga przekazywania informacji dotyczącej numeru zajętego kanału z cechownika do dołącznika preselekcji

wość określenia jednego z czterech kanałów. W celu rozróżniania tych kryteriów elektrycznych zespoły bierne są wyposażone w tzw. identyfikatory numeru kanału, na których wyjściu uruchamiany jest odpowiednio jeden spośród czterech przekaźników numeru kanału $ch^{1/4}$.

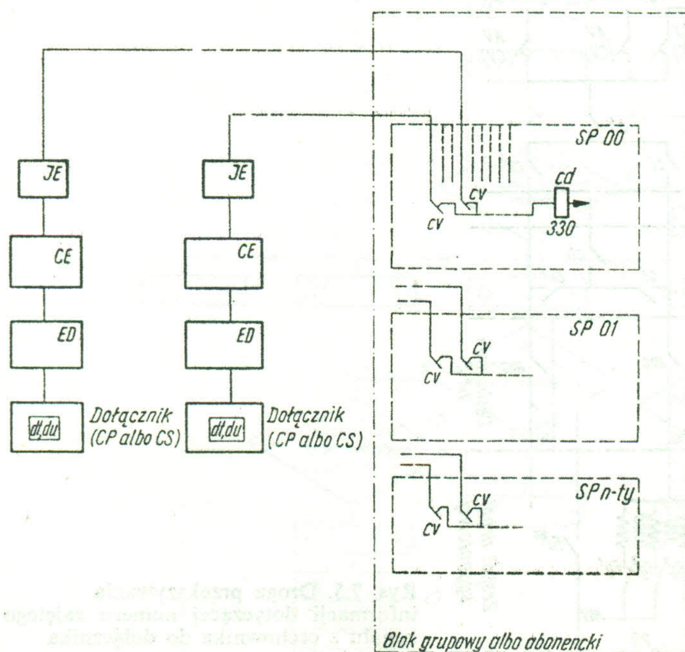
Najczęściej zespołem czynnym jest cechownik abonencki lub grupowy, a zespołem biernym — dołącznik preselekcji albo selekcji. Droga przekazywania do dołącznika informacji o zajętym przez cechownik kanale — poprzez utworzony odcinek połączeniowy — jest w przypadku procesów preselekcji identyczna w swej koncepcji jak w przypadku selekcji grupowej czy liniowej. Przebiega ona (rys. 7.5) przez komutowany przewód w cechowniku, i dalej przez przewód *if* dołączonej do niego grupy sekcji pierwszej, zestyki czołowe odpowiedniego łącznika wejściowego w tej grupie, po czym po przewodzie *c* poprzez skomutowany w danej fazie połączenia odcinek połączeniowy, zespół rejestrowy oraz rejestr aż do identyfikatora numeru kanału w dołączniku. Na rysunku 7.5 przebieg tej drogi pokazano dla procesu preselekcji.

Łatwo jednak sprawdzić, że różnice w jej przebiegu przy selekcji grupowej oraz liniowej są nieznaczne. W wyniku przyciągania jednego spośród przekaźników $ch^{1/4}$ w dołączniku, w zespole drogi sygnałowej przyciąga przekaźnik $fv^{1/4}$ o numerze zidentyfikowanego kanału.

7.5. Zajmowanie grupy sekcji pierwszej przez dołącznik selekcji

Jedną z typowych zasad współpracy między zespołami sterującymi a blokami wybierczymi jest zajmowanie przez dołącznik selekcji grupy sekcji pierwszej, do której jest dołączone łącze międzystopniowe. Proces taki występuje w fazie wybierania grupowego pierwszego, wybierania grupowego drugiego (jeśli występuje ono w danej centrali) i wybierania liniowego. We wszystkich tych przypadkach przebiega on w identyczny sposób.

Pierwszym etapem omawianego procesu jest próba jednoczesności wykonywana przez dołącznik selekcji po przewodzie utworzonego odcinka drogi połączeniowej (rys. 7.6). Obwód próby zamyka się do minusa poprzez przekaź-

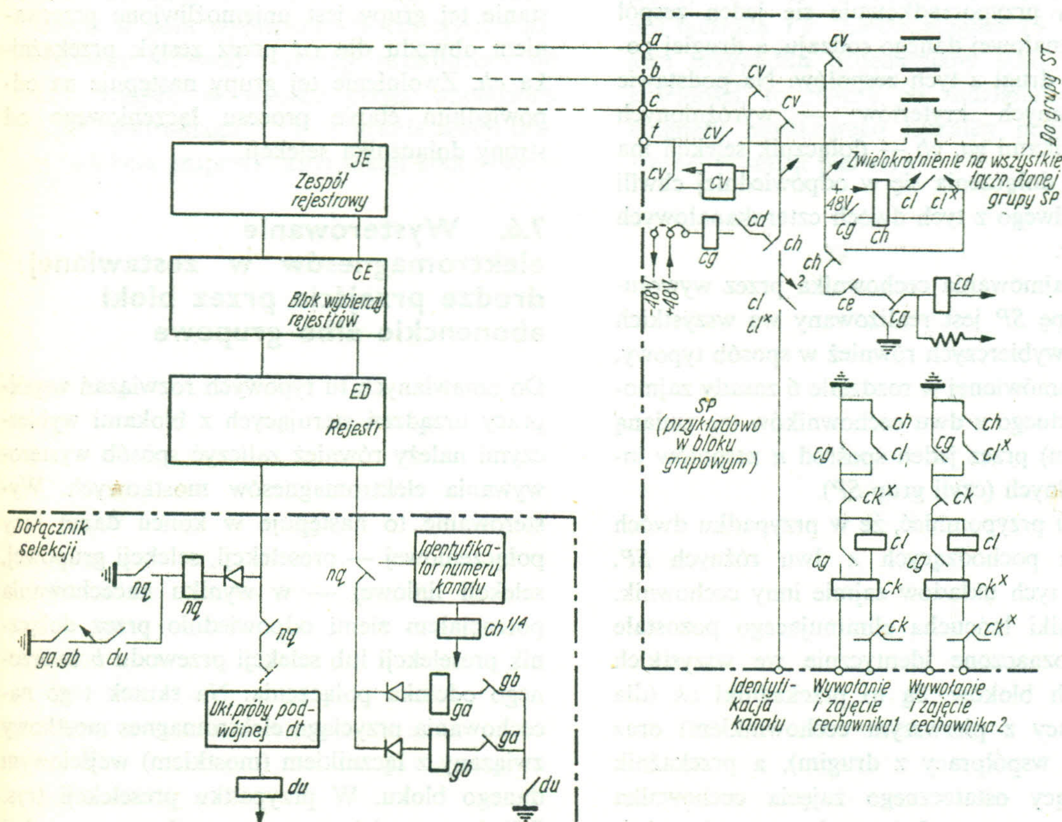


Rys. 7.6. Przypadek jednoczesnego usiłowania zajęcia tej samej grupy sekcji pierwszej przez dwa dołączniki selekcji

nik *cd* tej grupy sekcji pierwszej (np. *SP* w bloku grupowym), do której należy łącznik „wejściowy” (łącznik *PS*), zdeterminowany w poprzedzającej fazie łączenia (por. rozdz. 4).

Jeśli koncentrujemy się na śledzeniu zestawiania pojedynczego połączenia, to cel wykonywania próby jednoczesności za pomocą dołącznika może wydawać się w pierwszej chwili niezrozumiały. Przypomnijmy więc, że do łączników należących do każdej z grup sekcji pierwszej (*SP*) w bloku grupowym czy abonenckim dołączonych jest od kilkunastu do kilkudziesięciu łączy międzystopniowych, pochodzących z bloków wybierczych poprzedniego stopnia łączenia. W godzinach dużego ruchu często może więc występować sytuacja, kiedy dwa (jak to pokazano przykładowo na rys. 7.6) lub więcej dołączników selekcji wziętych do pracy przez różne rejestry rozpoczyna jednocześnie zajmowanie tej samej grupy sekcji pierwszej w celu zrealizowania dwu różnych połączeń — z udziałem wprawdzie dwu różnych, ale należących do tej grupy *SP* łączników. Oczywiście jednoczesna realizacja tych połączeń jest w takim przypadku niedopuszczalna. Dokonywanie przez dołącznik selekcji próby jednoczesności w chwili zajmowania *SP* stanowi zabezpieczenie przed takim przypadkiem.

Na rysunku 7.6 przedstawiono między innymi obwód dokonywania tej próby. Opis przebiegu próby pomijamy, zakładając, że sama zasada próby jednoczesności jest już znana. Przyciągnięcie w *SP* przekaźnika *cd* determinuje zajęcie danej grupy *SP* tylko przez jedno wywołanie. Z kolei w dołączniku przyciągają przekaźniki próby jednoczesności *dt* i *du*. Dalsze



Rys. 7.7. Zasada zajmowania grupy sekcji pierwszej przez dołącznik selekcji (przykład współpracy dołącznika selekcji z blokiem grupowym)

procesy opisywanej tu typowej współpracy między dołącznikiem a blokiem wybierczym polegają na przekazaniu po przewodzie *c* do dołącznika sygnału potwierdzenia zajęcia danej *SP* i jednocześnie na zainicjowaniu zajęcia cechownika przez ten *SP*. W procesie tym w danej *SP* przyciąga przekaźnik *cg*, w dołączniku zaś — przekaźnik *ga* albo *gb*, jak to pokazano na rys. 7.7.

Obwód działania przekaźników *cg* i *ga* jest również wykorzystywany w celu przekazywania (w postaci kryterium +48 V albo −48 V) informacji określającej, do którego z dwóch zespołów połączeniowych drogi sygnałowej ma dostęp dany blok wybierczy. Zdarza się bowiem, że w centralach o większej liczbie bloków jeden taki czterokanałowy zespół drogi sygnałowej danego rodzaju jest niewystarczający; wówczas jednej połowie tych bloków wybierczych przyporządkowuje się jeden zespół drogi sygnałowej danego rodzaju, a drugiej połowie — drugi z tych zespołów. Na podstawie wspomnianych kryteriów — wyróżnionych przekaźnikami *ga*, *gb* — dołącznik selekcji ma możność dołączenia się w odpowiedniej chwili do właściwego z tych dwóch czterokanałowych zespołów.

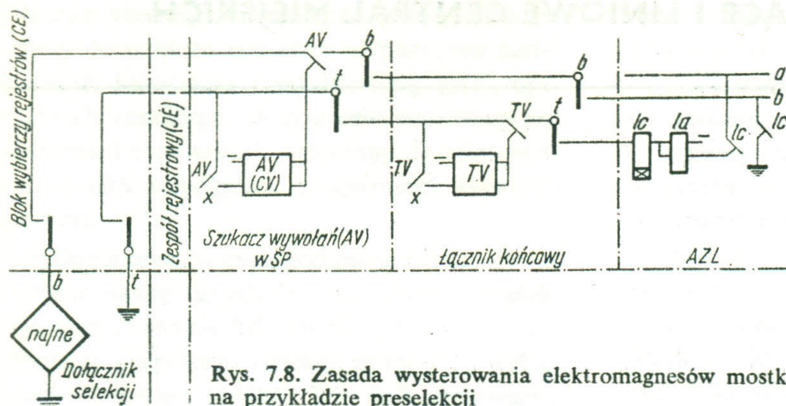
Proces zajmowania cechownika przez wywołującą grupę *SP* jest realizowany we wszystkich blokach wybierczych również w sposób typowy, według omówionej w rozdziale 6 zasady zajmowania jednego z dwu cechowników (ze zmianą priorytetu) przez jeden spośród *n* zespołów indywidualnych (czyli grup *SP*).

Warto tu przypomnieć, że w przypadku dwóch wywołań pochodzących z dwu różnych *SP*, każdy z tych układów zajmie inny cechownik. Przekaźniki łańcucha eliminującego pozostałe *SP* są oznaczone identycznie we wszystkich rodzajach bloków. Są to przekaźniki *ck* (dla współpracy z pierwszym cechownikiem) oraz ck^x (dla współpracy z drugim), a przekaźnik dokonujący ostatecznego zajęcia cechownika jest oznaczany symbolem *cl*, oraz odpowiednio cl^x.

Kolejnym procesem omawianej współpracy dołącznika z grupą sekcji pierwszej bloku wybierczego jest przekazywanie do dołącznika informacji o dołączeniu się grupy sekcji pierwszej do cechownika. Podczas tego procesu w *SP*, po dołączeniu się tej grupy do cechownika za pomocą przekaźnika *cl*, przyciąga przekaźnik *ch* w szereg z przekaźnikiem *nq* w dołączniku. Informacja ta jest przekazywana za pomocą potencjału +48 V, ponieważ wykorzystany jest tu ten sam przewód *a*, który poprzednio uczestniczył w próbie jednoczesności. Przekaźnik *nq* przyciąga dopiero wówczas, gdy nastąpi zwarcie uzwojenia 1100 Ω przekaźnika *ch* za pomocą jego zestyków. Po przyciągnięciu przekaźnika *ch* zwalniają przekaźniki *cd* i *cg*. Tak więc w stanie dołączenia grupy sekcji pierwszej do cechownika w grupie tej pozostają w stanie czynnym przekaźniki *ch* i *cl*. Zajęcie w tym stanie tej grupy jest uniemożliwione przerwaniem obwodu dla *cd* przez zestyk przekaźnika *ch*. Zwolnienie tej grupy następuje na odpowiednim etapie procesu łączeniowego od strony dołącznika selekcji.

7.6. Wysterowanie elektromagnesów w zestawianej drodze przejścia przez bloki abonenckie albo grupowe

Do omawianych tu typowych rozwiązań współpracy urządzeń sterujących z blokami wybierczymi należy również zaliczyć sposób wysterowywania elektromagnesów mostkowych. Wysterowanie to następuje w końcu danej fazy połączeniowej — preselekcji, selekcji grupowej, selekcji liniowej — w wyniku nacechowania potencjałem ziemi odpowiednio przez dołącznik preselekcji lub selekcji przewodu *b* tworzonego odcinka połączenia. Na skutek tego nacechowania przyciąga elektromagnes mostkowy związany z łącznikiem (mostkiem) wejściowym danego bloku. W przypadku preselekcji (rys. 7.8) jest to elektromagnes szukacza wywołań *AV*, w przypadku zaś selekcji grupowej i linio-



Rys. 7.8. Zasada wysterowania elektromagnesów mostkowych w tworzonej drodze przejścia na przykładzie preselekcji

wej — elektromagnesy *CV* odpowiednich łączników wejściowych.

Wobec tego, że rejestr cechuje potencjałem ziemi przewód *t*, następuje podtrzymanie działania elektromagnesu mostkowego (*AV*, *CV*), a także zamknięcie zestyków w punkcie skrzyżowania w polu wybieraka. W ten sposób nacechowany przewód *t* zostaje przedłużony do sekcji drugiej, w wyniku czego wzbudzony zostaje elektromagnes *TV* w grupie sekcji drugiej (selekcja grupowa) albo sekcji końcowej — przypadek selekcji liniowej czy preselekcji. Jeśli w szczególnym przypadku dodatkowo jest wykorzystywany łącznik pomocy wzajemnej w pośredniczącej grupie *SP* (por. rozdz. 12), to elektromagnes *EV* tego łącznika zostaje uruchomiony w sposób analogiczny, jak elektromagnes łącznika *TV*. Elektromagnes *TV* jest w takim przypadku uruchamiany jako ostatni w kolejności, to znaczy po zadziałaniu elektromagnesu mostkowego łącznika pomocy wzajemnej w sekcji pierwszej.

8. ZESPOŁY STERUJĄCE I LINIOWE CENTRAL MIEJSKICH PENTACONTA 1000 C

8.1. Uwagi ogólne

W centralach Pentaconta 1000 C wyróżnia się tzw. jednostki modułowe, w których skład wchodzą odpowiednie dla danego modułu zespoły sterujące, często wraz z blokami wybierczymi, którym są przyporządkowane. Występują także moduły zawierające wyłącznie zespoły liniowe (np. translacje wyjściowe *JD*), jak również moduły zawierające tylko bloki wybiercze wraz z przyporządkowanymi im cechownikami (moduł *ESGA*).

Zespołem sterującym będziemy nazywać taki zespół, który jest zajmowany w trakcie zestawiania połączenia jedynie na czas niezbędny do wykonania pewnego zadania, a następnie jest zwalniany i może być wykorzystany do obsługi innego połączenia. Tak więc jako przykłady zespołów sterujących można podać: rejestr, cechownik, przelicznik, jak również blok wybierczy rejestrów.

Zespoły liniowe są to takie zespoły, które są zajmowane podczas zestawiania połączenia i pozostają z nim związane (zajęte) aż do momentu rozłączenia.

Do zespołów liniowych należy zaliczyć zespół połączeniowy, lokalny i wszelkiego rodzaju translacje wyjściowe i przyjściowe, jak również tzw. zespoły rejestrowe (*JE*), pomimo że ze względu na powiązania konstrukcyjne tych zespołów z blokiem wybierczym rejestrów bywają one zaliczane do zespołów sterujących.

8.2. Rejestr abonencki

8.2.1. Charakterystyka ogólna

Zasadnicze funkcje rejestru abonenckiego *ED* omówiliśmy w rozdziale 4. Obecnie podamy szereg szczegółowych informacji dotyczących tego zespołu.

Rejestr abonencki stosowany w krajowych centralach Pentaconta 1000 C steruje zestawianiem połączeń lokalnych, tj. połączeń w obrębie tej samej centrali oraz zestawianiem połączeń skierowanych do innych central. Przy połączeniach wychodzących stosowane są dwa rodzaje sygnalizacji: sygnalizacja kodem wieloczęstotliwościowym MF i sygnalizacja impulsami dekadowymi.

Rejestry abonenckie central miejskich krajowej sieci telefonicznej są przystosowane do magazynowania co najwyżej 14 cyfr. Dla realizacji połączeń kierowanych do innych central rejestry abonenckie współpracują z nadajnikami odpowiedniego rodzaju. Nadajniki te są dołączane do rejestrów za pośrednictwem bloków wybierczych nadajników, tzw. szukaczy pomocniczych.

Rejestr abonencki może być również dostosowany do odbioru sygnałów wybierczych nadawanych klawiaturą częstotliwością (MF) aparatu abonenckiego. W tym celu stosowany jest odpowiedni odbiornik dołączany do rejestru w przypadku współpracy z aparatem klawiaturowym.

Działanie rejestru najdogodniej jest rozpatrywać według następujących faz jego pracy: preselekcji, przyjmowania informacji wybierczych, wybierania grupowego (selekcji grupowej), wybierania liniowego (selekcji liniowej), zestawiania drogi połączeniowej, nadawania sygnałów do odległej centrali.

Przy połączeniach skierowanych do innej centrali należy rozróżniać przypadek połączenia o sygnalizacji kodem MF od przypadku połączenia o sygnalizacji dekadowej. Warto również wspomnieć o połączeniach do służb specjalnych (o numerach skróconych) zlokalizowanych w rozpatrywanej centrali, przy których nie występuje ani faza nadawania ani faza selekcji liniowej. Przy pewnego rodzaju połączeniach czy warunkach ruchowych mogą również występować szczególne przypadki działania rejestru, jak: ponawianie zestawienia połączeń, przymusowe rozłączanie, czy też rejestracja zakłóceń zaobserwowanych w rejestrze albo urządzeniach współdziałających, dokonywana na podstawie kontroli czasowej.

8.2.2. Działanie rejestru w fazie preselekcji

W fazie preselekcji (tzw. faza *ai*) rejestr abonencki (lokalny) jest dołączany do zespołu rejestrowego *JE*. Po zajęciu rejestru on z kolei zajmuje (za pośrednictwem zespołu dostępu *RAC*) dołącznik preselekcji. W omawianej fazie następuje między innymi przekazanie z dołącznika preselekcji do rejestru kategorii abonenta *A* drogą sygnałową *FC ESLD'*. Kategoria ta jest identyfikowana przed jej przekazaniem przez cechownik abonencki.

Jako przykład można podać kilka kategorii abonenta *A*:

- — abonent zwykły,
- — abonent nieuprawniony (np. do połączeń międzymiastowych),
- — aparat wrzutowy,
- — aparat z klawiaturą wybierczą.

W następstwie przyjęcia kategorii rejestr wysterowuje drogę przejścia przez blok abonencki przez uruchomienie elektromagnesów mostkowych w układach jednostkowych sekcji pierwszej i końcowej oraz przechodzi do kolejnej fazy pracy (faza *bi*), obejmującej przyjmowanie informacji wybierczych i wybieranie grupowe.

8.2.3. Przyjmowanie informacji wybierczych

Informacje wybiercze najczęściej są nadawane tarczą numerową abonenta w powszechnie znany sposób i przyjmowane w rejestrze przez układ przyjmowania cyfr. Nadawane cyfry są kierowane — za pośrednictwem układu zliczającego kolejne serie — do odpowiednich przekaźników magazynujących.

W przypadku wybierania klawiaturą do rejestru zostaje dołączony odbiornik sygnałów częstotliwościowych, który przetwarza nadawane sygnały na odpowiadające im cyfry i kieruje wprost do układów przekaźników magazynujących, gdzie są one rejestrowane w stałoprądowym kodzie „2 z 5".

Dołączenie odbiornika do rejestru następuje na podstawie kategorii „abonent z aparatem klawiaturowym" przekazanej do rejestru w fazie preselekcji.

8.2.4. Działanie rejestru w fazie selekcji grupowej

Selekcja grupowa (wybieranie grupowe) rozpoczyna się po przyjęciu przez rejestr odpowiedniej liczby cyfr. Liczba ta zależy zarówno od wariantu zaprogramowania rejestru, jak i od wyniku dokonywanej bezpośrednio przez re-

jestr analizy pierwszej lub pierwszych dwóch (rzadziej trzech) cyfr nadawanego numeru. Omawiane tu zaprogramowanie polega na dokonaniu odpowiednich skrosowań, stosownie do uwag podanych na schemacie rejestru. Po stwierdzeniu przyjęcia dostatecznej dla danego rodzaju połączenia liczby cyfr — rejestr inicjuje zajęcie dołącznika selekcji. Przy połączeniu lokalnym następuje to zwykle po dwóch lub trzech cyfrach, przy połączeniach do sieci międzymiastowej może to nastąpić już po przyjęciu pierwszej cyfry (np. cyfry 0).

Z kolei dołącznik selekcji zajmuje przelicznik i powoduje dołączenie odpowiednich przewodów rejestru do tego przelicznika. W pewnych przypadkach współpraca rejestru z przelicznikiem jest zbędna (por. p. 8.4), na ogół jednak przelicznik jest wykorzystywany.

Po zajęciu przelicznika rejestr — za pośrednictwem dołącznika selekcji — przesyła do niego 4 pierwsze cyfry numeru i pewne informacje dodatkowe (jak to omówiono w rozdziale 4). Warto tu jedynie przypomnieć, że w wyniku uzyskanej z cechownika grupowego informacji o kategorii kierunku (inaczej: kategorii łącza) rejestr otrzymuje za pośrednictwem dołącznika selekcji jedną z następujących informacji, określających dalsze jego działanie:

— informację rejestrowaną za pomocą przekaźnika *bs* (w skrócie: informacja *bs*) — połączenie kierowane do służby specjalnej,
— informację *bv* — połączenie lokalne,
— informację *bg* — połączenie kierowane do centrali o sygnalizacji kodem MF,
— informację *bt* — połączenie skierowane do centrali o sygnalizacji kodem dekadowym.

W przypadku połączenia lokalnego rejestr — po zestawieniu drogi przejścia (tj. po utworzeniu toru rozmównego) przez blok grupowy — przechodzi w fazę wybierania liniowego *ci* *), po której następuje faza *hi* — odłączenia rejestru.

*) Nazwa fazy pochodzi od nazwy przekaźnika w rejestrze przyporządkowanego tej fazie pracy rejestru.

W przypadku połączenia do odległej centrali rejestr przechodzi w fazę *di* zamiast *ci*. Rozróżnienie rodzaju sygnalizacji jest dokonywane na podstawie odpowiedniej informacji dotyczącej kategorii kierunku.

W przypadku połączenia do służby specjalnej, po fazie *bi* następuje bezpośrednio faza *hi*, tzn. faza odłączania rejestru.

8.2.5. Realizacja połączenia lokalnego przez rejestr

Jeśli jako kategoria kierunku przyjęta zostanie informacja *bv*, to rejestr po przyjęciu pełnego numeru abonenta *B* zajmuje ponownie dołącznik selekcji i poprzez skomutowane przezeń przewody przekazuje trzy ostatnie cyfry numeru drogą sygnałową *FC ESLD'* do cechownika abonenckiego. Przebiegi te omówione zostały w rozdziale 4. Warto tu jedynie podkreślić, że po wybraniu żądanego łącza abonenckiego następuje ponowne zajęcie drogi sygnałowej w celu przekazania do rejestru — poprzez dołącznik selekcji — kategorii abonenta *B*. W pewnych przypadkach, przy odpowiedniej kategorii abonenta *B* rejestr może spowodować tzw. p o w t ó r n e z e s t a w i e n i e p o ł ą c z e n i a (reselekcję), tym razem do służby informacyjnej (por. rozdz. 4). Polega to na skasowaniu dotychczas zestawionego połączenia poprzez blok grupowy i spowodowanie ponownego zestawienia połączenia przez ten blok do określonej służby specjalnej albo magnetofonowej. Może to mieć miejsce po przyjęciu jednej z następujących kategorii abonenta *B*:

— numer nieistniejący (poziom nie obsadzony),
— abonent wyłączony,
— abonent przeniesiony (zmieniony numer),
— abonent zastępowany (przez Biuro Zleceń),
— aparat uszkodzony,
— abonent nieobecny.

Inne kategorie abonenta *B* decydują o zaliczaniu albo niezaliczaniu rozmowy. Są to kategorie:

— abonent wolny, połączenie taryfikowane (*dz*),
— abonent wolny, połączenie nie taryfikowane (*bm*).

W przypadku połączenia nie taryfikowanego rejestr w końcowej fazie obsługi połączenia przesyła do skojarzonego z nim zespołu rejestrowego odpowiednie kryterium. W zespole tym przyciąga wówczas przekaźnik *jb* powodując przerwanie ciągłości przewodu *c*, po którym są przesyłane impulsy licznikowe do licznika abonenckiego.

Wreszcie przesyłana kategoria — a ściślej wynik próby — „abonent *B* zajęty" doprowadza do zwolnienia całego połączenia. Abonent otrzymuje sygnał zajętości z własnego wyposażenia liniowego.

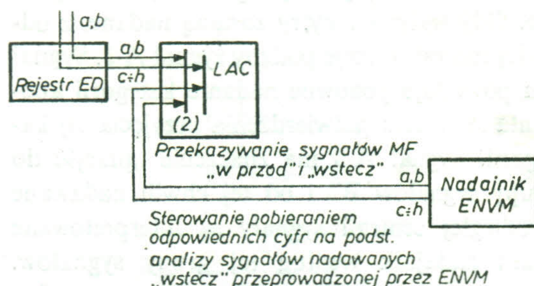
8.2.6. Realizacja połączenia wychodzącego o sygnalizacji kodem MF

W końcowym etapie wybierania grupowego rejestr jest informowany o konieczności wysyłania informacji wybierczych do odległej centrali kodem wieloczęstotliwościowym MF. W takim przypadku czynny jest przekaźnik fazy nadawania *di* oraz wspomniany poprzednio przekaźnik kategorii kierunku *bg*. Za pośrednictwem bloku wybierczego nadajników (szukacza pomocniczego) rejestr przywołuje nadajnik MF i rozpoczyna z nim współpracę, jak to omówiono w rozdziale 4.

Warto dodać, że nadawanie nie musi się rozpoczynać od pierwszej cyfry. Informację określającą pozycję cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie, rejestr uzyskuje z przelicznika za pośrednictwem dołącznika selekcji.

W celu przekazania do odległej centrali kolejno nadawanych cyfr, przewody *a* i *b* łącza międzycentralowego zostają poprzez obwody rejestru dołączone do wyjścia nadajnika. Przewody oznaczane $c \div g$ i *h* (rys. 8.1) służą do wymiany informacji pomiędzy dołączonym nadajnikiem a rejestrem.

Przed rozpoczęciem nadawania przewody te są wykorzystywane do przekazywania z rejestru do nadajnika tzw. informacji wstępnej, dotyczącej pozycji cyfry, od której ma być rozpoczęte



Rys. 8.1. Zasada przekazywania informacji pomiędzy rejestrem i nadajnikiem MF

nadawanie. Pozycja ta jest rejestrowana w nadajniku za pomocą przekaźnikowego łańcucha zliczającego (*1s*/*9s*).

Jeśli pozycja cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie, nie została wyraźnie określona, to nadawanie rozpoczyna się od pierwszej cyfry.

Po potwierdzeniu przyjęcia przez nadajnik informacji wstępnych rejestr kasuje je, a na przewody $c \div g$ podana zostaje informacja w kodzie stałoprądowym „2 z 5" pierwszej w kolejności nadawania cyfry.

Warto tu przypomnieć, że do przekazywania sygnałów kodem wieloczęstotliwościowym wykorzystany jest system sygnałów sprzężonych. W krajowej sieci telefonicznej jest stosowany system sygnalizacji R2 (Załącznik 1).

Nadajnik wysyła więc do odległej centrali pierwszą w kolejności cyfrę przekształconą na kombinację „2 z 5" częstotliwości. Odbiór cyfry jest potwierdzony nadawanym wstecz sygnałem żądania kategorii abonenta *A* (sygnał A-5). W odpowiedzi na sygnał A-5 zostaje wysłana przez nadajnik pobrana z rejestru informacja o kategorii abonenta *A*.

Wysłanie informacji o kategorii (również kombinacją 2 z 5 częstotliwości) jest potwierdzane przez rejestr przyjściowy odległej centrali sygnałem A-1, który ma znaczenie: „nadać na-

stępną cyfrę". W wyniku nadajnik żąda od rejestru podania następnej cyfry w kodzie stałoprądowym i przekształca ją znów na sygnał częstotliwościowy „2 z 5".

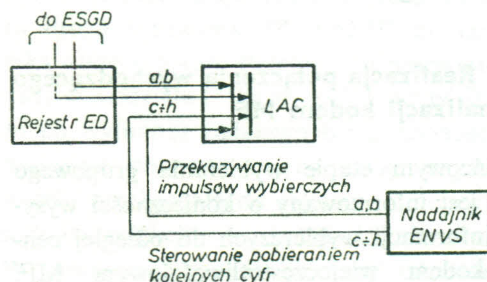
Nadawanie kolejnych cyfr przebiega analogicznie. Gdy wszystkie cyfry zostaną nadane, z odległej centrali zostaje podany sygnał A-3. Sygnał ten powoduje ponowne nadanie kategorii abonenta *A* w celu potwierdzenia przyjęcia tej kategorii. Sygnał A-3 ma znaczenie „przejść do grupy sygnałów B" i od tej chwili nadawane z odległej centrali sygnały są interpretowane przez nadajnik według tej grupy sygnałów. Sygnały tej grupy dotyczą, jak wiadomo (Załącznik 1), informacji o kategorii abonenta *B* i o stanie jego łącza (wolne albo zajęte). Przyjęty przez nadajnik odpowiedni sygnał grupy B zostaje przetworzony na stałoprądowy kod „2 z 5" i przekazany do rejestru. Sposób wykorzystywania tych informacji przez rejestr jest w zasadzie taki sam, jak to zostało opisane w p. 8.2.5; sygnał dotyczy kategorii abonenta *B* może być wykorzystany do ponownego zestawienia połączenia — tym razem do służby specjalnej lub magnetofonowej.

Po zakończeniu nadawania nadajnik zostaje odłączony, a rejestr przechodzi w fazę zestawiania drogi połączeniowej (faza *hi*).

Na zakończenie zwróćmy uwagę, że w pewnych przypadkach konfiguracji sieci może być potrzebne powtórne nadanie niektórych nadanych już cyfr. Realizowane to jest przez nadawanie z odległej centrali sygnałów A-2, A-7 i A-8, które oznaczają odpowiednio: powtórzyć nadawanie od cyfry poprzedzającej ostatnio nadaną, czyli $n-1$ (sygnał A-2); cofnąć się o dwie cyfry, czyli $n-2$ (sygnał A-7), albo o trzy cyfry, czyli $n-3$ (sygnał A-8). Zadanie ponownego przekazania odpowiedniej cyfry inicjuje nadajnik wykorzystując zmagazynowaną ostatnio cyfrę albo przekazując do rejestru za pośrednictwem przewodów $c \div g$ żądanie ponownego dołączenia magazynu odpowiedniej cyfry, jeśli nie jest to cyfra ostatnio nadana.

8.2.7. Realizacja połączenia wychodzącego o sygnalizacji dekadowej

Działanie rejestru przy współpracy z nadajnikiem dekadowym różni się w zasadzie tym, że nie występują tu oczywiście żadne sygnały zwrotne, ani nie jest przekazywana kategoria abonenta *A*. Zakończenie nadawania następuje więc na podstawie informacji o tzw. długości numeru, uzyskanej z przelicznika i zarejestrowanej w rejestrze. Nie jest tu również możliwe kierowanie połączeń do służb specjalnych na podstawie kategorii abonenta *B*. Przy nadawaniu numeru nadajnik pobiera kolejno z rejestru cyfry zakodowane w stałoprądowym kodzie „2 z 5" (przewody $c \div g$ — rys. 8.2) i zamienia je na serie impulsów dekadowych.

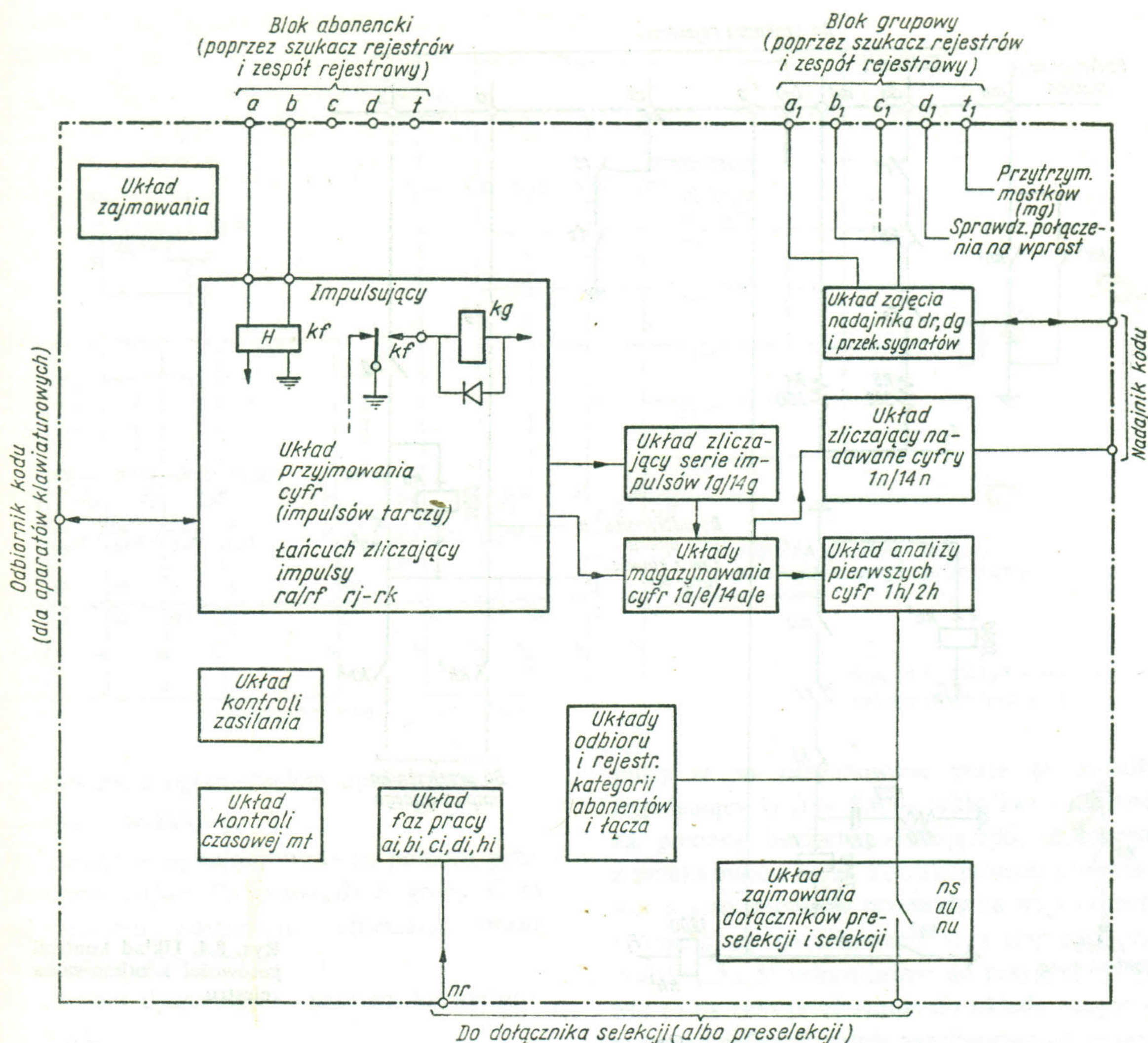


Rys. 8.2. Zasada przekazywania informacji pomiędzy rejestrem i nadajnikiem dekadowym

8.3. Układy funkcjonalne rejestru abonenckiego

W rejestrze abonenckim centrali miejskiej Pentaconta 1000 C można wyróżnić następujące ważniejsze układy funkcjonalne (rys. 8.3):

— układ kontroli gotowości rejestru do pracy,
— układ determinujący fazy pracy rejestru,
— układ magazynowania kategorii abonenta *A*,
— układ przyjmowania cyfr nadawanych za pomocą tarczy numerowej,
— układy przekaźników magazynujących cyfry nadawanego przez abonenta *A* numeru,
— układ zliczający serie impulsów i kierujący je do przekaźników magazynujących,
— układy magazynujące cyfry,



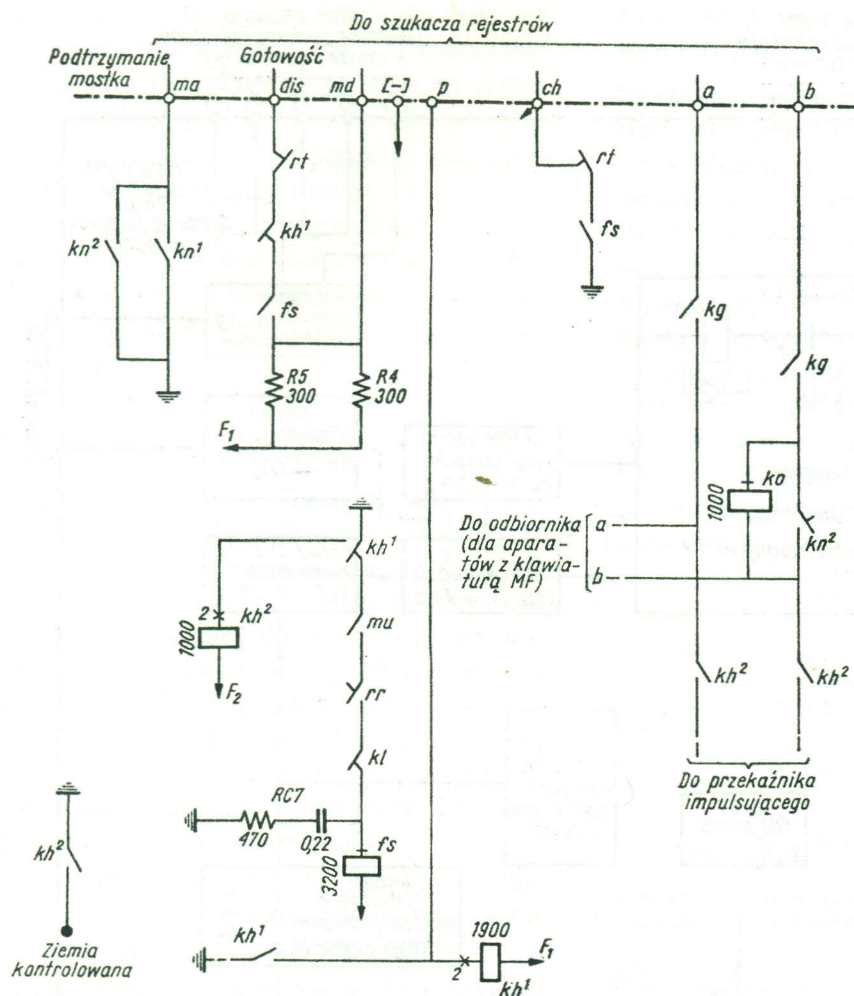
Rys. 8.3. Układy funkcjonalne rejestru abonenckiego *ED*

— układ analizy pierwszych cyfr numeru,
— układ zajmowania dołączników preselekcji i selekcji,
— układ dołączający do dołączników selekcji i preselekcji,
— układ odbiorczy kategorii kierunku,
— układ zajmowania nadajnika i współpracy z nadajnikiem,
— układ kontroli czasowej (temporyzacji),
— układ współpracy z rejestratorem uszkodzeń,
— układ inicjujący ponawianie połączeń.

8.3.1. Układ kontroli gotowości i zajmowania rejestru do pracy

Jak wiadomo, wolny rejestr jest zajmowany od strony bloku wybierczego (szukacza) rejestrów (*CE*), którego przekaźniki sterujące współdziałają z układem kontroli i zajmowania rejestru w tym rejestrze.

Zadaniem tego układu jest podawanie cechy dostępności rejestru, a po jego zajęciu — cechy jego zajętości. Omawiany układ przedstawiono na rys. 8.4.

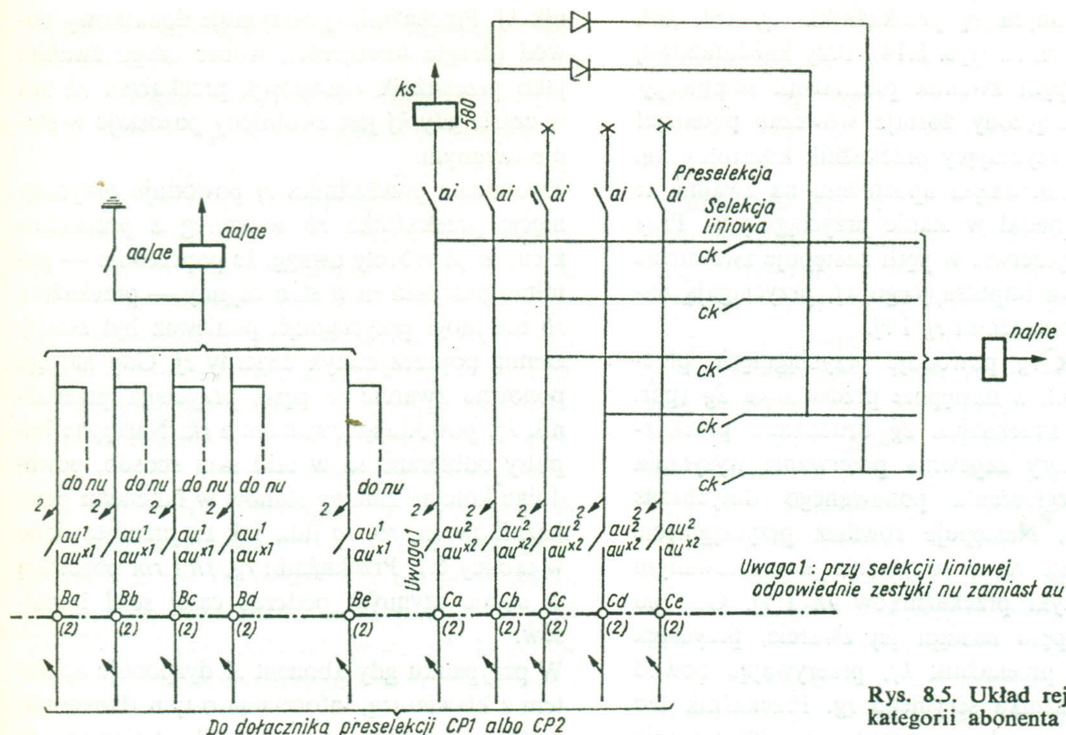


Rys. 8.4. Układ kontroli gotowości i zajmowania rejestru

Jeśli rejestr ma sprawny bezpiecznik i jest aktualnie wolny — przekaźniki *mu*, *rr*, *fs* znajdują się w stanie czynnym. Przekaźnik *fs* dołącza potencjał ziemi do przewodu *ch*, a baterię (potencjał ujemny) do przewodu *dis*; nacechowanie potencjałem baterii przewodu *dis* świadczy o dostępności rejestru. Przekaźniki kh^1 oraz pomocniczy kh^2 powodują dołączenie tzw. ziemi ogólnej, zasilającej układy rejestru, oraz przygotowują dołączenie przewodów *a*, *b* do przekaźnika impulsującego *kf*.

8.3.2. Układ rejestracji kategorii abonenta *A*

Układ ten jest przedstawiony na rys. 8.5. Zadaniem układu jest zarejestrowanie w kodzie „2 z 5" kategorii abonenta *A* przekazywanej w fazie preselekcji po przewodach grupy *B* i ewentualnie grupy *C* drogą sygnałową *FC ESLD*^{r}. Po przewodach grupy *B* są przekazywane informacje dotyczące kategorii, na przykład:



Rys. 8.5. Układ rejestracji kategorii abonenta *A*

— abonent z ograniczeniem uprawnienia,

— aparat wrzutowy.

Informacje te są rejestrowane za pomocą przekaźników *aa/ae*. Po przewodach grupy *C* są przekazywane następujące informacje, zwane kategoriami specjalnymi:

— abonent dysponujący aparatem klawiaturowym,

— łącze dla celów badaniowych,

— abonent nieobecny.

Informacje te są rejestrowane za pomocą przekaźników *na/ne*. Jak wynika z rysunku przekaźniki *na/ne* wykorzystywane są również do rejestracji kategorii abonenta *B* w fazie selekcji liniowej. Tak więc spełniają one różne funkcje na różnych etapach tworzenia połączenia.

8.3.3. Układ przyjmowania serii impulsów nadawanych tarczą numerową

Zadaniem tego układu jest zliczanie impulsów nadawanych za pomocą tarczy numerowej. Impulsy te są przyjmowane przez przekaźnik impulsujący *kf* (rys. 8.6 — wkładka) i zliczane za pomocą łańcucha zliczającego, złożonego z przekaźników *ra/rf*. Po zakończeniu przyjmowania serii impulsów przewody na wyjściu tego łańcucha są nacechowane w stałoprądowym kodzie „2 z 5” odpowiednio do przyjętej cyfry. Ma to na celu przekazanie do układu magazynującego cyfry aktualnie zarejestrowanej za pomocą przekaźników *ra/rf*. Następnie przekaźniki te zwalniają, co umożliwia przyjęcie następnej serii impulsów. Oprócz dekodowania liczby impulsów na kod „2 z 5” następuje również dekodowanie na kod „1 z 10” w celu wykorzystania pierwszych cyfr numeru do analizy cyfr.

Maksymalna liczba impulsów określająca jedną z cyfr wynosi 10. Jednakże w przypadku tzw. połączeń kierowanych wykorzystuje się również serię liczącą 11 impulsów. Działanie układu zliczającego jest następujące: przed rozpoczęciem impulsowania w omawianym układzie w

stanie czynnym są przekaźniki: *kf*, kn^1, kn^2, *kg*, *ai*, *lg*, *ri*, *rh* (rys. 8.14). Przy każdorazowej przerwie pętli zwalnia przekaźnik impulsujący *kf*. Odłączony zostaje wówczas potencjał ziemi podtrzymujący przekaźnik kontrolny *kg*, który jednak dzięki opóźnieniu na zwalnianie pozostaje nadal w stanie przyciągnięcia. Przy pierwszej przerwie w pętli następuje zwolnienie przekaźnika impulsującego *kf*, przyciągają natomiast przekaźniki *rg* i *rj*.

Przekaźnik *rg* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *rm*, a następnie przekaźnika *2g* (por. rys. 8.8). Przekaźnik *2g* uruchamia przekaźnik *1l*, który zapewnia przerwanie wysyłania sygnału zgłoszenia podawanego dotychczas z rejestru. Następuje również przyciągnięcie przekaźnika *ra* w obwodzie kontrolowanym przez zestyki przekaźników *rh* i *rj*. Gdy po przerwie pętli nastąpi jej zwarcie, przyciąga ponownie przekaźnik *kf*, przerywając obwód dla przekaźnika seryjnego *rg*. Przekaźnik ten jednak nie zwalnia, otrzymując podtrzymanie w szereg z przekaźnikiem *rk*. W konsekwencji następuje również przyciągnięcie przekaźnika *rk*, który przedtem (gdy *kf* był w stanie biernym) nie mógł przyciągnąć na skutek zwarcia potencjałem ziemi. Gdy nastąpi druga przerwa w pętli, ponownie zwalnia przekaźnik *kf*. Przekaźnik *rj* otrzymuje dodatkowy obwód (drugie uzwojenie), wobec czego zwalnia jako przekaźnik różnicowy, przekaźnik *rk* zaś w czasie gdy *kf* jest zwolniony pozostaje w stanie czynnym.

Zwolnienie przekaźnika *rj* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *rb* w szereg z przekaźnikiem *ra*. Zwróćmy uwagę, że poprzednio — pomimo przejścia *ra* w stan czynny — przekaźnik *rb* nie mógł przyciągnąć, ponieważ był zwarty ziemią poprzez zestyk zwierny *rj*. Gdy nastąpi ponowne zwarcie w pętli, przyciąga przekaźnik *kf*, powodując zwolnienie *rk*. Następne impulsy odbierane są w taki sam sposób, powodując kolejne zmiany stanów w łańcuchu przekaźników *ra*, *rb*, *rc* itd., jak to przedstawiono w tablicy 8.1. Przekaźniki *rg*, *rh* i *rm* pozostają w stanie czynnym podczas całej serii impulsów.

W przypadku gdy abonent *A* dysponuje aparatem z klawiaturą, informacja o tym (kategoria) zostaje przekazana z cechownika liniowego do rejestru w trakcie procesu preselekcji. Powoduje to przyciągnięcie przekaźnika *ks* w rejestrze. Nadawane klawiaturą cyfry są dekodowane przez dołączony do rejestru odbiornik i kierowane bezpośrednio do magazynów cyfr w rejestrze. Łańcuch zliczający złożony z prze-

Tablica 8.1

Stany przekaźników układu zliczającego impulsy serii

Kolejny impuls	Przekaźniki działające na początku przerwy pętli	Przekaźniki działające po skończeniu się przerwy
1	*rj ra*	*rj rk ra*
2	*rk ra rb*	*ra rb*
3	*rj ra rb rc*	*rj rk ra rb rc*
4	*rk ra rb rc rd*	*ra rb rc rd*
5	*rj rc rd re*	*rj rk rc rd re*
6	*rk re rf*	*re rf*
7	*rj ra re rf*	*rj rk ra re rf*
8	*rk ra rb re rf*	*ra rb re rf*
9	*rj ra rb rc re rf*	*rj rk ra rb rc re rf*
10	*rk ra rb rc rd re rf*	*ra rb rc rd re rf*
11	*rj ra rb rc rd re rf*	*rj rk ra rb rc rd re rf*
	tg	*tg*

Tabela podaje stan przekaźników przy odbiorze impulsów wybierczych.

kaźników *ra*/*rf* nie jest w tym przypadku wykorzystywany.

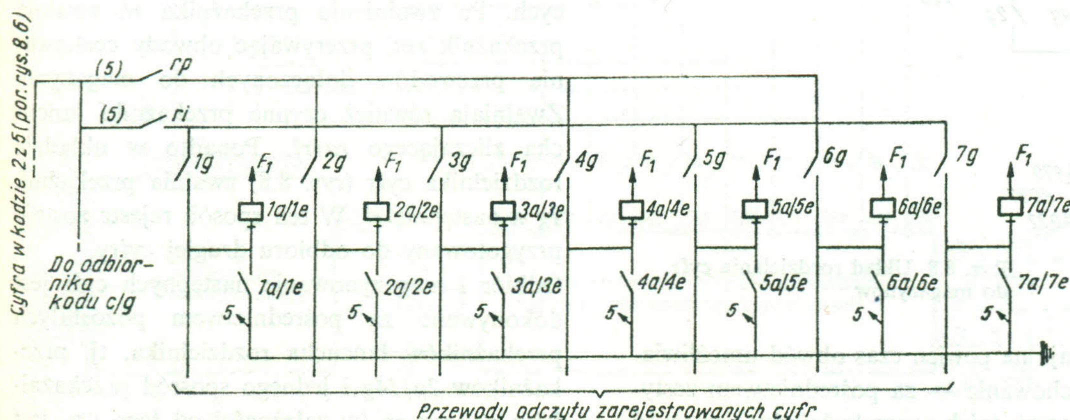
Obok opisanej podstawowej funkcji omawiany układ poza dołączeniem sygnału zgłoszenia dokonuje również sprawdzenia prawidłowości zadziałania (w efekcie dołączenia rejestru) przekaźnika odłącznego *lc* w abonenckim zespole liniowym. W tym celu przekaźnik *ko* (rys. 8.6) zostaje przejściowo włączony w przewód *b* do pętli abonenckiej. Jeśli w wyniku dołączenia rejestru i nacechowania przewodu *c* w *AZL* przyciągnie przekaźnik *lc*, usuwając potencjał ziemi z przewodu *b*, to przekaźnik *ko* przyciąga — potwierdzając tym samym prawidłowość zajęcia *AZL*. Następnie po przyciągnięciu przekaźnika pomocniczego *kn*, uzwojenie przekaźnika *ko* zostaje zwarte, aby nie wprowadzać dodatkowej rezystancji i indukcyjności do pętli abonenckiej przy dalszych procesach łączeniowych (np. podczas przyjmowania impulsowania).

Po przyciągnięciu *kn* zostaje dołączony sygnał zgłoszenia transmitowany do łącza abonenta *A*.

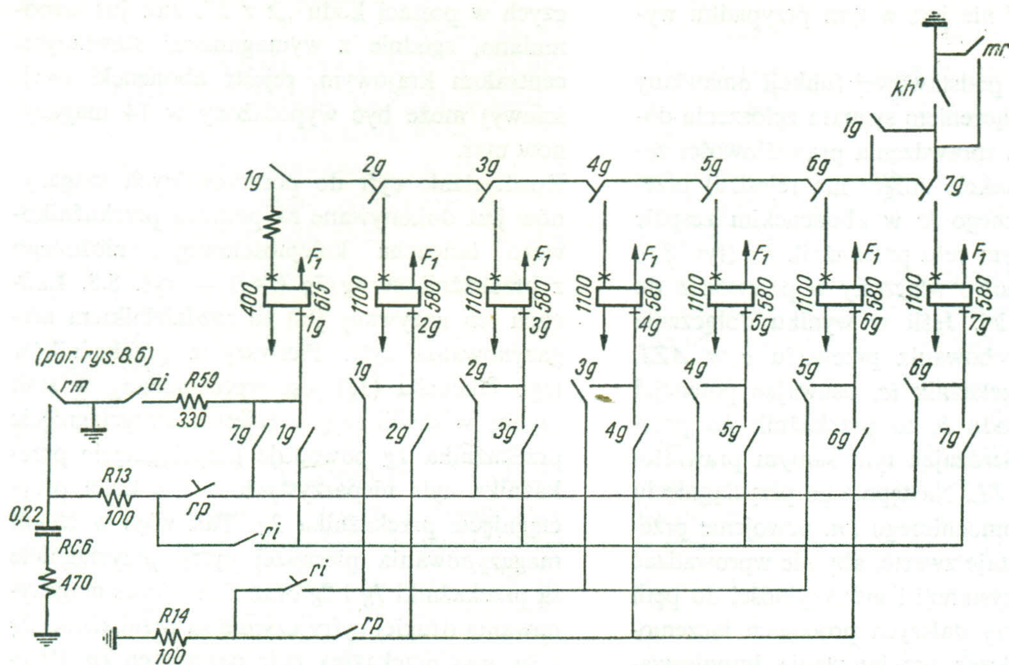
8.3.4. Układ magazynowania cyfr i układ rozdzielania cyfr do magazynów

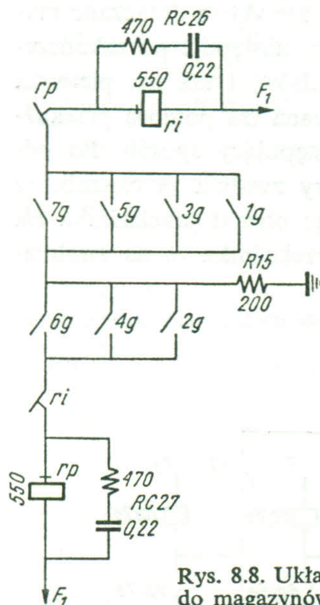
Zadaniem układu magazynowania cyfr (rys. 8.7) jest przechowywanie informacji wybieranych w postaci kodu „2 z 5". Jak już wspomniano, zgodnie z wymaganiami stawianymi centralom krajowym, rejestr abonencki (wyjściowy) może być wyposażony w 14 magazynów cyfr.

Rozdzielanie cyfr do poszczególnych magazynów jest dokonywane za pomocą przekaźnikowego łańcucha kolejnościowego, złożonego z przekaźników *1g*/*7g* (*14g*) — rys. 8.8. Łańcuch ten nazywany jest tu rozdzielnikiem magazynowania cyfr. Pierwszy z przekaźników tego łańcucha (*1g*) jest wprowadzany w stan czynny w chwili zajęcia rejestru. Przyciągnięcie przekaźnika *1g* powoduje przyciągnięcie przekaźnika cyfr nieparzystych *ri* i z kolei przyciągnięcie przekaźnika *2g*. Tak więc w chwili magazynowania pierwszej cyfry przyciągnięte są przekaźniki *1g* i *2g* oraz *ri*. Podczas magazynowania drugiej cyfry czynne są przekaźniki *2g* i *3g* oraz przekaźnik cyfr parzystych *rp*. Przesunięcie stanu rozdzielnika magazynowania cyfr, poprzez którego zestyki są dołączane magazyny kolejnych cyfr, następuje po zakończeniu każdej serii impulsów. I tak np. pierwsza cyfra jest magazynowana (za pomocą przekaźników *1a*/*1e*) w następujący sposób. Po odbiorze pierwszej cyfry zwalnia przekaźnik *rg* (rys. 8.6), przerywając obwód przekaźnika *rh*. Dzięki opóźnieniu przekaźnika *rh* na zwalnia-



Rys. 8.7. Układ magazynowania cyfr





Rys. 8.8. Układ rozdzielania cyfr do magazynów

nie powstaje na pewien czas obwód umożliwiający nacechowanie — za pośrednictwem zestyków odpowiednich przekaźników spośród *ra*/*re* — dwóch spośród pięciu przewodów oznaczonych 0/7. Przewody te (poprzez zestyki *ri* i *1g*) są dołączane do magazynu *1a*/*1e*, czyli magazynu pierwszej cyfry. Przekodowanie stanów przekaźników *ra*/*rf* na kod „2 z 5" i „1 z 10" jest realizowane za pomocą układu zestyków pokazanego na rysunku 8.6.

W układzie magazynowania pierwszej cyfry przyciągają dwa spośród przekaźników *1a*/*1e*. Następuje przy tym podtrzymanie wprowadzonych w stan czynny przekaźników magazynujących. Po zwolnieniu przekaźnika *rh* zwalnia przekaźnik *rm*, przerywając obwody cechowania przewodów dołączonych do magazynu. Zwalniają również czynne przekaźniki łańcucha zliczającego *ra*/*rf*. Ponadto w układzie rozdzielnika cyfr (rys. 8.8) zwalnia przekaźnik *1g* a następnie *ri*. W ten sposób rejestr zostaje przygotowany do odbioru drugiej cyfry.

Odbiór i magazynowanie następnych cyfr jest dokonywane za pośrednictwem pozostałych przekaźników łańcucha rozdzielnika, tj. przekaźników *2g*/*14g* i jednego spośród przekaźników *ri* oraz *rp* (w zależności od tego czy jest magazynowana cyfra nieparzysta, czy też parzysta).

Przebieg przyjmowania i magazynowania cyfr zilustrowano graficznym algorytmem (rys. 8.9 — wkładka) z następującymi komentarzami.

K1. Wysłanie sygnału zgłoszenia centrali do abonenta *A*.

K2. Gotowość do odbioru kolejnej cyfry (w tym miejscu — pierwszej).

K3. Symbol (*n*)*g* oznacza kolejny przekaźnik łańcucha zliczania cyfr; i tak przy odbiorze pierwszej cyfry przyciągnie przekaźnik *1g* i *2g*, przy odbiorze następnej — *3g* i *4g* itd.

K4. Przerwy i zwarcia pętli abonenckiej przy impulsowaniu tarczą numerową sterują przekaźnikiem *kf*. Pierwsze zwolnienie tego przekaźnika (początek przerwy) uruchamia przekaźnik *rj*, pierwsze przyciąganie zaś (koniec przerwy) uruchamia przekaźnik *rk*; następne zwolnienie powoduje zwolnienie *rj*, z kolei przyciągnięcie powoduje zwolnienie *rk* i od tej chwili cykl przyciągania i zwalniania przekaźników *rj* i *rk* powtarza się. Zestyk przekaźnika *rj* steruje pracą licznika impulsów, jak to zilustrowano w tablicy 8.1.

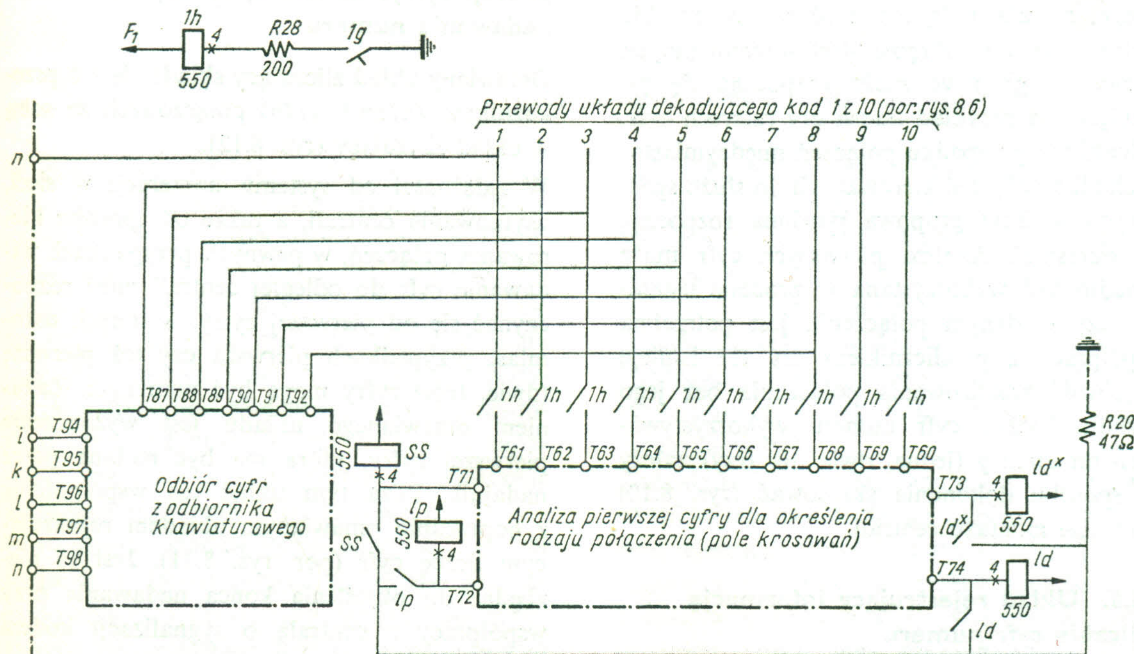
K5. Nazwę przekaźnika podano w nawiasie, ponieważ mogą przyciągnąć inne przekaźniki łańcucha zliczającego — jak to wynika z tablicy 8.1.

K6. Cyfra jest zapisywana w układzie magazynującym wyznaczonym przez przekaźnik odpowiadający pozycji cyfry w serii cyfr (przekaźnik (*n*)*g* — *n*-ty spośród *g*) i przez przekaźnik parzystości (*ri* — cyfra pozycji nieparzystej, *rp* — cyfra pozycji parzystej); dlatego też pierwsza cyfra jest zapamiętana w pierwszym układzie, choć czynne są przekaźniki *1g* i *2g*.

K7. Zwalniają przekaźniki łańcucha zliczającego impulsy.

K8. Licznik impulsów jest gotowy do odbioru kolejnej cyfry.

K9. Następuje odłączenie przekaźników *rj*, *rk* od przekaźnika *kf*; dalsze cyfry nie mogą być przyjmowane.



Rys. 8.10. Układ analizy pierwszej cyfry

8.3.5. Układ analizy pierwszej cyfry

Każda cyfra odbierana przez łańcuch zliczający *ra/rf* zostaje jednocześnie przekodowana na kod dziesiętny i skierowana do układu analizy pierwszej cyfry (rys. 8.10). Wynik analizy prowadzi — w zależności od utworzonej kombinacji cyfrowej — do utworzenia obwodu dla odpowiedniego przekaźnika (np. *ss*, *ld* itp.) za pośrednictwem zestyków przekaźników *1h*, *2h* i ewentualnie *3h* w zależności od tego, czy analizowana jest tylko pierwsza, czy też dwie lub trzy cyfry numeru. W wyniku wykonywanej bezpośrednio przez rejestr analizy można na przykład określić, że jest to:

— połączenie do służb specjalnych (przekaźnik *ss*),

— połączenie międzymiastowe typu GCI (przekaźnik ld^{x}),

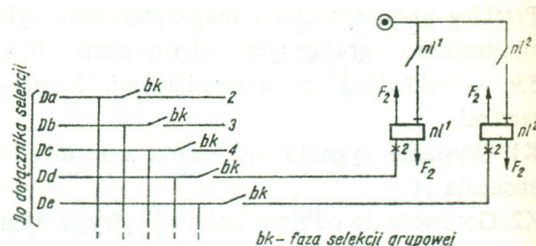
— połączenie międzymiastowe (przekaźnik *ld*),

— połączenie okręgowe (przekaźnik *lb*).

Analiza pierwszej cyfry umożliwia m.in. zdeterminowanie liczby cyfr, po której powinna rozpocząć się selekcja grupowa. Należy zwrócić uwagę, że dla połączeń zarówno w obrębie centrali, jak i w obrębie stref numeracyjnych wybieranie grupowe może rozpocząć się po przyjęciu na przykład trzech czy czterech cyfr. Jednakże w przypadku połączeń międzymiastowych albo połączeń kierowanych do służb specjalnych selekcja grupowa powinna rozpocząć się wcześniej. Analiza pierwszych cyfr może ponadto być wykorzystana w procesie ustalania, czy w danym połączeniu jest potrzebna współpraca z przelicznikiem czy też istnieje możliwość zrealizowania połączenia bez jego udziału. Liczba cyfr numeru wykorzystywanych do analizy (jedna, dwie lub trzy) zależy od sposobu dokonania skrosowań (rys. 8.10) w trakcie montażu centrali.

8.3.6. Układ rejestrujący informację o liczbie cyfr numeru

Układ przedstawiony na rysunku 8.11 ma za zadanie zarejestrowanie uzyskanych z przelicznika informacji o spodziewanej liczbie cyfr w danym numerze. Informacja ta jest rejestrowana przez wykorzystanie odpowiednich stanów dwu przekaźników: nl^1, nl^2, co zapewnia np. wyróżnienie numerów 5-, 6-, albo 7-cyfrowych. Omawiany układ współpracuje z układem zliczającym *1n/14n* określającym pozycję, od której należy rozpocząć nadawanie cyfr oraz tzw. długość numeru, czyli liczbę cyfr w numerze.



Rys. 8.11. Układ rejestrujący informację o liczbie cyfr numeru

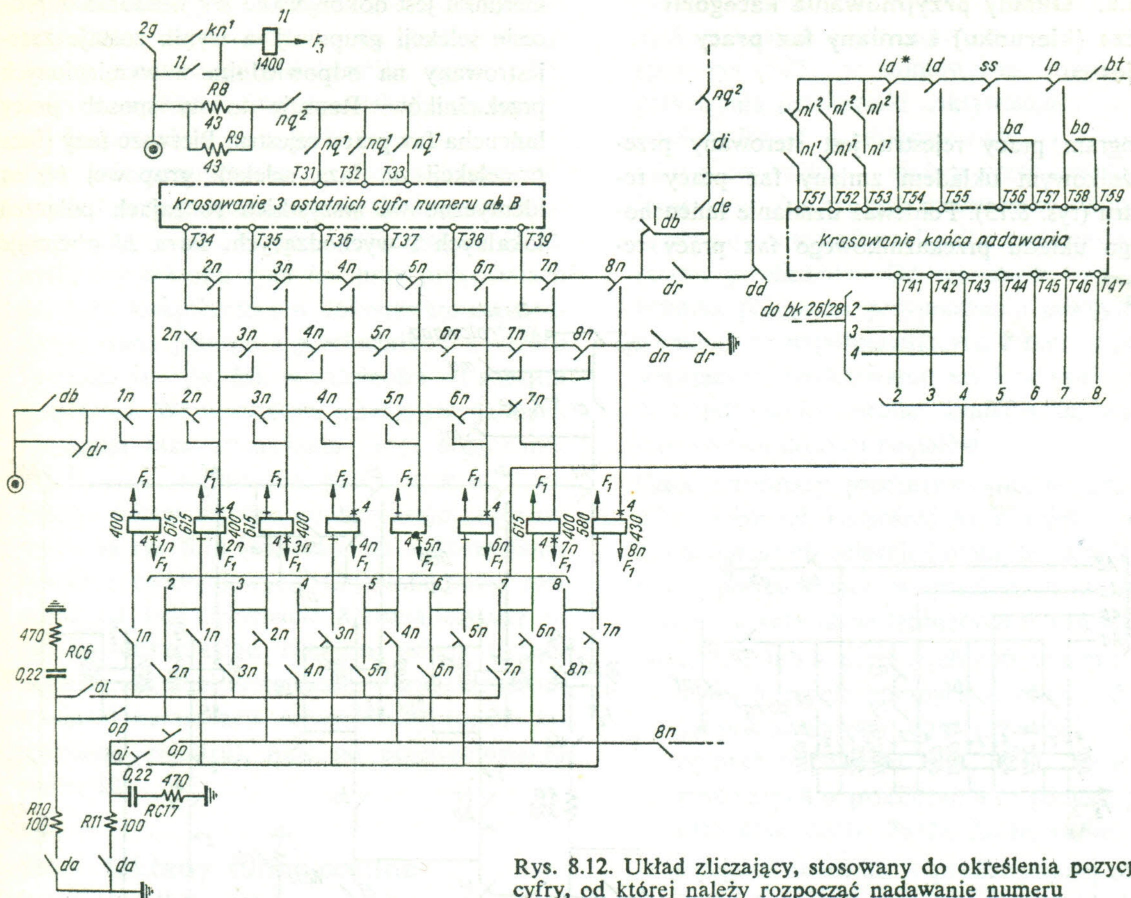
8.3.7. Układ zliczający dla określenia pozycji cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie numeru

Omawiany układ zliczający składa się z 8 przekaźników *1n/8n* *) (*14n*) połączonych ze sobą w układ zliczający (rys. 8.12).

W zależności od systemu numeracji w sieci, usytuowania centrali, a także od sposobu kierowania połączeń, w pewnych przypadkach nadawanie cyfr do odległej centrali musi rozpoczynać się od pierwszej cyfry, w innych natomiast przypadkach pierwsza czy też pierwsze (dwie, trzy) cyfry mogą być pominięte. Zadaniem omawianego układu jest wyznaczenie pierwszej cyfry, która ma być nadana przez nadajnik. Poza tym układ ten współpracuje z poprzednio omawianym układem rejestrującym liczbę cyfr (por. rys. 8.11). Jest to niezbędne do określenia końca nadawania przy współpracy z centralą o sygnalizacji kodem dekadowym.

---

*) Rejestr centrali eksportowej.



Rys. 8.12. Układ zliczający, stosowany do określenia pozycji cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie numeru

W przypadku współpracy rejestru z nadajnikiem MF sterowanie omawianym tu układem jest dokonywane na podstawie sygnałów zwrotnych, analizowanych przez ten nadajnik. Na podstawie kryteriów nadawanych z nadajnika, po analizie tej może nastąpić cofnięcie stanu łańcucha przekaźników o jedną, 2 lub 3 pozycje. W przypadku sygnalizacji kodem dekadowym cyfra, od której należy rozpocząć nadawanie jest określana wyłącznie na podstawie informacji uzyskanej z przelicznika.

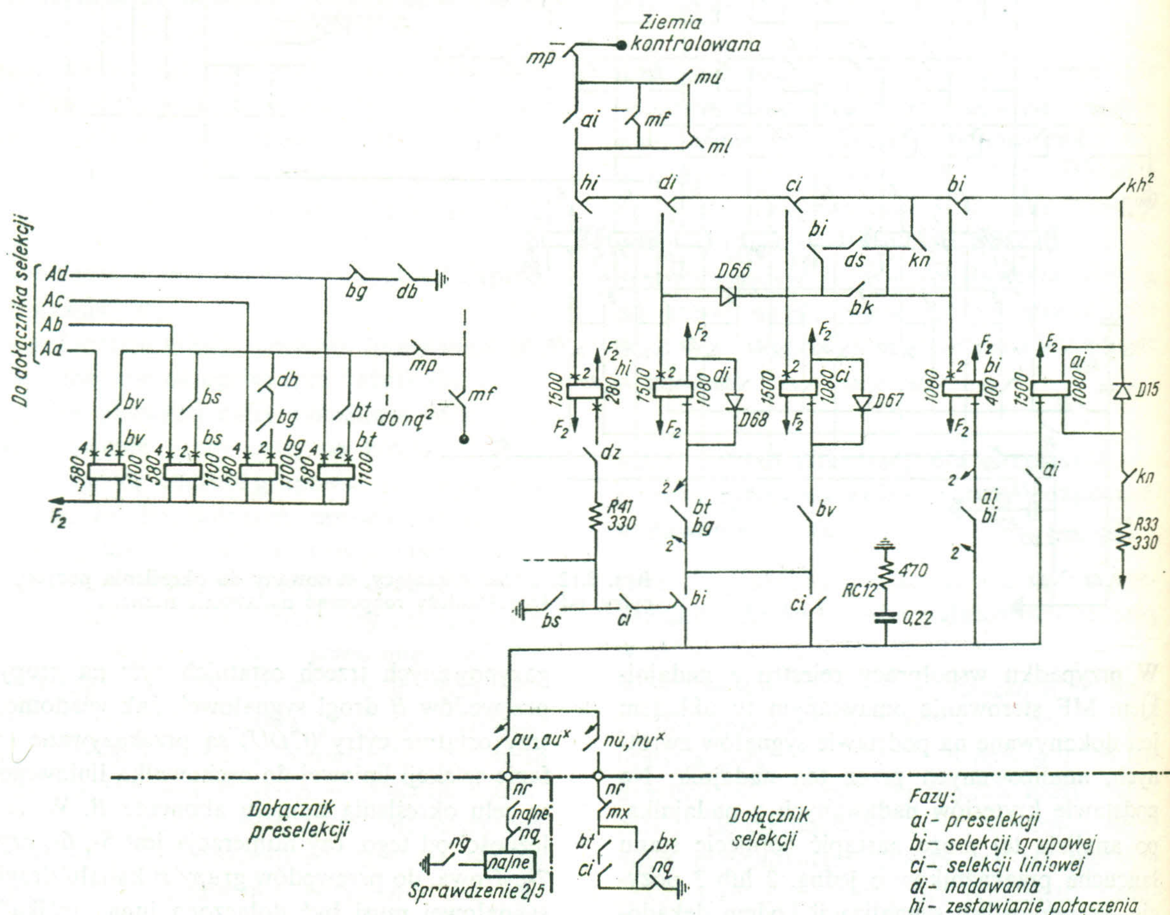
Przesuwanie stanów przekaźników *1n*/*14n* łańcucha z jednej pozycji na drugą podczas nadawania cyfr do odległej centrali jest dokonywane na podstawie kryterium podawanego z nadajnika (po przewodzie *h* — rys. 8.1).

Inną funkcją tego układu jest skierowanie magazynowanych trzech ostatnich cyfr na grupy przewodów *B* drogi sygnałowej. Jak wiadomo, trzy ostatnie cyfry (*CDU*) są przekazywane w fazie selekcji liniowej do cechownika liniowego w celu określenia numeru abonenta *B*. W zależności od tego, czy numeracja jest 5-, 6-, czy 7-cyfrowa, do przewodów grupy *B* kanału drogi sygnałowej musi być dołączona inna „trójka" magazynów cyfr.

Zadanie to jest zrealizowane przez wspomniany układ w ten sposób, że we współpracy z układem rejestracji długości numeru następuje przyciągnięcie odpowiednich trzech spośród przekaźników *n* (tablica 8.1) i skierowanie odpowiednich trzech cyfr do przewodów drogi sygnałowej za pośrednictwem dołącznika selekcji.

8.3.8. Układy przyjmowania kategorii łącza (kierunku) i zmiany faz pracy rejestru

Program pracy rejestru jest sterowany przekaźnikowym układem zmiany faz pracy rejestru (rys. 8.13). Ponieważ działanie łańcuchowego układu przekaźnikowego faz pracy rejestru jest ściśle uzależnione od informacji dotyczącej kategorii kierunku (łącza), układy te zostaną opisane łącznie. Układ odbioru kategorii kierunku jest złożony z przekaźników *bv*, *bs*, *bg*, *bt*, które przyporządkowane są poszczególnym kategoriom kierunku omówionym w podrozdz. 8.2. Przekazywanie kategorii kierunku jest dokonywane jak wiadomo w procesie selekcji grupowej, a wynik zostaje zarejestrowany na odpowiednim z wymienionych przekaźników. Rzutuje to na sposób pracy łańcucha faz pracy rejestru. Pierwsze fazy (faza preselekcji *ai*, faza selekcji grupowej *bi*) są identyczne we wszystkich rodzajach połączeń lokalnych i wychodzących. Faza *bi* obejmuje procesy łączeniowe selekcji grupowej łącznie z drugą selekcją grupową, jeśli w danym przypadku druga selekcja występuje.



Rys. 8.13. Układ przyjmowania informacji o kategorii kierunku i zmiany faz pracy rejestru

Pozostałe fazy łańcucha (*ci*, *di*) faz pracy rejestru zależą od informacji zarejestrowanej za pomocą poprzednio wspomnianego układu przekaźników kategorii kierunku.

Zmiana fazy pracy rejestru jest dokonywana przy końcu poprzedniej fazy na podstawie kryterium podawanego z dołącznika selekcji. Nie dotyczy to jedynie fazy preselekcji (*ai*), ustalanej bezpośrednio po zajęciu rejestru.

Pomijanie pewnych faz, np. fazy selekcji liniowej (*ci*) przy połączeniach wychodzących, albo fazy nadawania (*di*) przy połączeniach lokalnych, czy też obu tych faz przy połączeniach do służb specjalnych jest dokonywane na podstawie stanu jednego z przekaźników kategorii kierunku (*bv*, *bs*, *bt*), w zależności od rodzaju połączenia. We wszystkich jednak przypadkach występuje faza zestawiania drogi połączeniowej *hi*, jako ostatnia faza pracy rejestru.

Pełny schemat rejestru abonenckiego przedstawiono na rys. 8.14 (wkładka) do wykorzystania w celach ćwiczeniowych. Czytelnik łatwo rozpozna na tym schemacie przeanalizowane tu układy funkcjonalne. Niektóre jednak układy staną się w pełni zrozumiałe w trakcie studiowania dokumentacji szczegółowej (opisu fabrycznego rejestru), inne po przestudiowaniu rozdz. 13.

8.4. Układy funkcjonalne przelicznika

Zadania wykonywane przez przelicznik *T* zostały omówione w rozdz. 4. Obecnie podajemy bardziej wnikliwą charakterystykę tego bardzo ważnego zespołu sterującego. Przydatny do tego celu jest uproszczony schemat funkcjonalny przelicznika przedstawiony na rys. 8.15 (wkładka).

Dołączenie rejestru do przelicznika następuje za pośrednictwem dołącznika selekcji, który wraz z dołącznikiem przelicznika *CT* pośredniczy w zajmowaniu jednego z dwóch przeliczników dostępnych dla grupy 72 rejestrów *ED*, a tym samym dla grupy 12 dołączników selekcji *CS*.

Przed jednoczesnym zajęciem danego przelicznika przez dwa dołączniki selekcji chroni zainstalowany w każdym z dołączników układ próby podwójnej. W wyniku nieskomplikowanych zresztą procesów zajmowania przelicznika (por. rys. 6.25), w zajmowanym przeliczniku przyciągają przekaźniki „aktywizujące" układy przelicznika *cf*, a następnie *ca*/*cc*, a w dołączniku przelicznika — siedem przekaźników zajęcia *ta*/*tg*. Zestyki tych przekaźników komutują obwody dołącznika selekcji z wejściami i wyjściami przelicznika. Od tej chwili rola przelicznika polega na przyjmowaniu pewnych informacji od współpracujących z nim zespołów sterujących, analizowaniu ich i przekazywaniu w odpowiedniej formie wyników tej analizy z powrotem do tych zespołów.

Część informacji przekazywanych do przelicznika pochodzi bezpośrednio z rejestru, przy czym dołącznik selekcji komutuje jedynie obwody pośredniczące w przekazywaniu informacji. Dotyczy to następujących informacji:

— 1, 2, 3 lub 4 pierwszych cyfr numeru abonenta *B*, przekazywanych w kodzie „2 z 5" za pośrednictwem grup przewodów oznaczonych odpowiednio: *A*, *B*, *C*, *D* i magazynowanych w przeliczniku za pomocą przekaźników: *1a*/*1e*, *2a*/*2e*, *3a*/*3e*, *4a*/*4e*,

— kategorii abonenta *A* przekazywanej za pośrednictwem grupy przewodów *rc 1*/*5* i magazynowanej za pomocą przekaźników *aa*/*ac*,

— informacji stanowiącej podstawę do wyznaczenia kodu selekcji dla drogi bezpośredniej albo drogi obejściowej (przy ponawianiu połączenia), w przypadku gdy kierowanie na drogę obejściową jest dokonywane przez rejestr (a nie bezpośrednio przez cechownik *ESGD*); odpowiednie kryterium przekazywane jest z rejestru do przelicznika po przewodzie *m1* cechowanym potencjałem +48 V albo −48 V; po uzyskaniu tej informacji przelicznik wytworzy kod selekcji inny w przypadku kierowania połączenia drogą bezpośrednią, a inny w przypadku kierowania go drogą obejściową.

Pozostałe informacje przekazywane do przelicz-

nika pochodzą bezpośrednio z dołącznika selekcji. Są to następujące informacje:
— rodzaj numeracji (krajowa albo wewnątrzstrefowa), przewód *t* cechowany odpowiednio −48 V albo +48 V,
— informacja przekazywana po przewodzie *to* wykorzystywana do interpretacji rodzaju połączenia (połączenie lokalne lub wychodzące albo przychodzące); jeśli ten sam przelicznik obsługuje oba te rodzaje ruchu, to odpowiednie nacechowanie przez współpracujący dołącznik przewodu *to* potencjałem +48 V albo −48 V wyróżni rodzaj połączenia i określi sposób analizy,
— informacja przekazywana poprzez przewód *sp* określająca zwielokrotnienie bloków *ESGD* w przypadku central o bardzo dużej pojemności, w których poszczególne bloki grupowe mają odrębne wielokrocia i występują odrębne grupy dołączników selekcji, co rzutuje na określenie kodu selekcji — przewód *sp* cechowany odpowiednio potencjałem +48 V albo −48 V,
— informacja określająca pierwsze (przewód *bi*) albo drugie (przewód *bj*) wybieranie grupowe, wykorzystywana, jeśli kod selekcji drugiego wybierania grupowego (poprzez blok *ESGA*) różni się od kodu selekcji pierwszej selekcji grupowej.

Przelicznik dokonuje analizy przekazanych cyfr i kategorii abonenta *A* oraz omówionych informacji dodatkowych i w wyniku tej analizy przekazuje do rejestru (poprzez *CS*), albo tylko do dołącznika selekcji, odpowiednie informacje, po czym natychmiast odłącza się. Informacje przekazywane do rejestru są — w zależności od wyniku analizy — następujące:
— żądanie dodatkowej cyfry, jeśli przekazana liczba cyfr jest niewystarczająca do analizy, w przypadku gdy przelicznik jest zajmowany po nadaniu liczby cyfr mniejszej od 4 — przewody *md*,
— natłok w żądanym kierunku (przelicznik ma możliwość bezpośredniego nadzoru 100% zajętości każdego z 15 objętych tym nadzorem kierunków); informacja ta jest przekazywana za pośrednictwem przewodu *oc* *),
— połączenie bez taryfikacji — nacechowanie przewodu *tn* przez cechownik.

Informacje przekazywane jedynie do dołącznika selekcji są następujące:
— kod selekcji (inaczej: numer kierunku) przekazywany za pośrednictwem grup przewodów *C1* i *D1* (kodem „2 z 5"),
— rodzaj (tzw. numer) taryfy w przypadku gdy przewiduje się przekazywanie informacji o taryfie z dołącznika selekcji do odpowiedniej translacji w fazie taryfikacji, następującej bezpośrednio po fazie selekcji grupowej; przekazywanie to jest dokonywane za pośrednictwem grupy przewodów *A1* (kodem „2 z 5"),
— informacja o kierowaniu przeznaczona dla cechownika (dozwolone skierowanie połączenia na drogę obejściową bezpośrednio przez cechownik) przekazywana po przewodzie *ra*,
— pozycja cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie, i liczba cyfr do nadania (tzw. długość numeru) w przypadku połączeń skierowanych do odległej centrali; przekazywanie tej informacji jest dokonywane za pośrednictwem grupy przewodów *E1*, przy czym przewody *E1 a/c* wykorzystuje się do określania początku nadawania, a przewody *E1 d/e* do określania jednej z trzech możliwych długości numeru,
— informacja przekazywana poprzez przewód *tn* wskazująca na konieczność ponownego zajęcia przelicznika przy zestawianiu połączenia dodatkowo poprzez drugi stopień wybierania grupowego (*ESGA*) przy drugiej selekcji grupowej. Przewód *tn* jest cechowany potencjałem +48 V w trakcie zajmowania przelicznika po raz pierwszy. Informacja ta jest wykorzystywana przez *CS*, jeśli w dalszym toku realizacji połączenia

*) Natłok występujący w nadzorowanym kierunku nie musi prowadzić do nacechowania przewodu *oc*, jeśli istnieje kierunek obejściowy.

druga selekcja grupowa okaże się niezbędna.

W przeliczniku można wyróżnić następujące układy funkcjonalne:

— układ zajmowania przelicznika i dołączania obwodów przyjmowania informacji (przekaźniki *tg*, *ca*/*cc*, *cf*),

— układ magazynowania pierwszych czterech cyfr numeru (przekaźniki *1a*/*1e*, *2a*/*2e*, *3a*/*3e*, *4a*/*4e*) i kategorii wywołującego abonenta (przekaźniki *aa*/*ae*),

— układ magazynowania wspomnianych poprzednio informacji dodatkowych, zawierający przekaźniki:

bi, *bj* — do rozróżniania zajęcia przekaźnika odpowiednio w fazie pierwszego i drugiego wybierania grupowego,

ao, *av* — do interpretacji kategorii abonenta *A*, w zależności od rodzaju obsługiwanego połączenia,

sa, *sb* — do wykorzystania w przypadku, gdy występuje więcej niż jedno wielokrocie bloków grupowych *ESG*, których rozróżnienie jest zaprogramowane w dołącznikach selekcji,

tk, *tl* — do określania (w przypadku istnienia kierunku obejściowego) czy przelicznik jest zajmowany po raz pierwszy do wyznaczenia drogi pierwszego wyboru, czy też po raz drugi — do wyznaczania drogi drugiego wyboru,

to, *tn* — do umożliwienia analizy w szczególnych przypadkach, gdy kierunek wyjściowy jest określany z uwzględnieniem wskaźnika numeru krajowego albo tylko wewnątrzstrefowego; w każdym z tych przypadków nastąpi odmienna interpretacja przyjętych cyfr,

— układ zajętości kierunku (przekaźniki *rr 1*/*15*),

— układ analizy (*0h*/*9h*, *0g*/*9g* oraz *f1*/*p*) i pole skrosowań,

— układ ostatecznego wyniku analizy (przekaźniki *rd*, *rg* itd.),

— układ dołączania zespołu badaniowego (przekaźniki *na*/*ng*).

Układ zajmowania przelicznika zapewnia prawidłowość jego zajęcia i zwolnienia. Układ magazynowania pierwszych czterech cyfr oraz kategorii abonenta *A* jest wykorzystywany do przyjmowania z rejestru 4 cyfr, zakodowanych w kodzie „2 z 5" i przekodowania ich na kod „1 z 10". Zasadę przekodowania przedstawiono na rys. 8.15.

Informacja o kategorii abonenta *A* zostaje również przekodowana na kod „1 z 10" (rys. 8.15 — Fig 1).

Układ analizy i pole skrosowań umożliwia przyporządkowanie zdekodowanych sekwencji cyfrowych przekaźnikom wyniku analizy (*rg* i *rd*). Liczba przekaźników *rg* nie jest stała i zależy od wykonania przelicznika narzuconego liczbą wymaganych kodów selekcji. Przyciągnięcie określonego przekaźnika *rg* określa jednocześnie kod selekcji, początek nadawania, długość numeru, rodzaj taryfy, połączenie nietaryfikowane itp.

Zestyki każdego z przekaźników *rg* są wyprowadzone w polu krosowań na przyporządkowane im punkty (końcówki *S1*÷*S10*). Odpowiednie krosowanie tych punktów z przewodami grup: *A1*, *B1*, *C1*, *D1* i *Ea*/*e* oraz z przewodami *it*, *tn*, *md*, md_2, *nt*, *oc*, $rc_{1/5}$ podczas instalacji centrali jest jedną z podstawowych czynności programowania przelicznika. Przekaźniki *rd* są wykorzystywane wówczas, gdy wynik analizy wskazuje, że połączenie nie powinno być realizowane. Ma to miejsce w przypadku połączeń inicjowanych przez abonentów nieuprawnionych do danego rodzaju połączeń albo w przypadku wybrania nieistniejącego numeru. W takich przypadkach przelicznik wytwarza kod selekcji kierujący połączenie do odpowiedniej służby magnetofonowej albo przekazuje odpowiednie kryterium (po przewodzie *oc*), powodujące rozłączenie przez rejestr zestawianego połączenia. Obwody dla przekaźników *rg* i *rd* są tworzone na podstawie analizy cyfr i kategorii abonen-

ta *A*. Obwody te mogą być uzależnione ponadto od omówionych informacji dodatkowych, dzięki ich dodatkowemu skontrolowaniu przez zestyki przekaźników, uwzględniających dodatkowe warunki (informacje — np. *tk*, *tl*, $rr_{1/15}$). Uzależnień tych dokonuje się przy oprogramowaniu przelicznika, tworząc odpowiednie obwody dla przekaźników *rg* i *rd* podczas prac instalacyjnych albo w trakcie eksploatacji centrali, jeśli wymagane są modyfikacje analiz dokonywanych przez przelicznik.

W większości przypadków analiza numeru ogranicza się do dwóch cyfr. Dlatego w rozwiązaniu przelicznika przyporządkowano dwucyfrowym kombinacjom (za pomocą zestyków przekaźników *0h/9h* albo *0g/9g*) 100 punktów w polu krosowym, a ściślej — ze względu na uzależnienie od *tn* albo *to* — 2×100 takich punktów *n* i *N*. Każdy taki punkt reprezentuje więc dwucyfrową kombinację 00÷99. Jeśli zachodzi potrzeba uwzględnienia ponadto trzeciej i czwartej cyfry, dokonuje się dodatkowych skrosowań tych punktów przez zestyki przekaźników *3f* i *4f*, przyporządkowanych trzeciej i czwartej cyfrze. Tworzy się w ten sposób punkty dekodowania, odpowiadające kombinacjom 3- lub 4-cyfrowym.

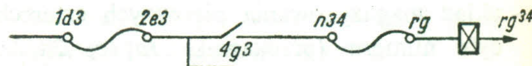
Rozpatrzenie kilku przykładów przedstawionych na rysunkach 8.16÷8.18 pozwoli na dokładne zrozumienie zasad dekodowania i analizy cyfr. Przypominamy, że w wyniku analizy powinien zostać utworzony obwód odpowiedniego przekaźnika *rg*.

W pierwszym z przykładów pokazanym na rys. 8.16 założono, że dla wyznaczenia kierunku



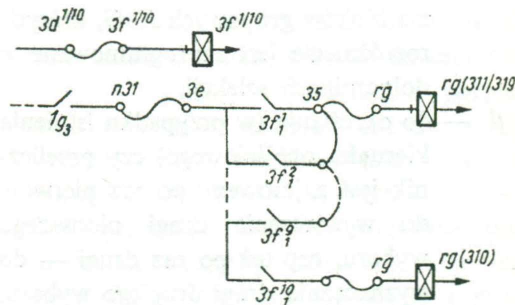
Rys. 8.16. Przykład analizy jednej cyfry (bez warunków dodatkowych)

wystarczy tylko jedna cyfra, jeśli cyfrą tą jest 2. Wobec tego wystarczy jedynie skrosować końcówkę pola krosowań odpowiadającą cyfrze 2 na wyjściu piramidy zestyków, utworzonej z przekaźników *1a/1e* magazynujących pierwszą cyfrę. Końcówką tą jest końcówka oznaczona *1d2*, którą łączy się z odpowiednim przekaźnikiem *rg*, cechującym przyporządkowane mu końcówki *S1÷S10* w polu skrosowań.



Rys. 8.17. Przykład analizy dwu cyfr

Drugi przykład (rys. 8.17) dotyczy analizy dwu cyfr. Przyjęto, że jest to układ cyfr 34 i że w stanie przyciągnięcia jest przekaźnik *to*. Dla umożliwienia analizy końcówkę *1d3* (pierwsza cyfra 3) należy skrosować z końcówką *2e3* odpowiadającą cyfrze 3. Dzięki przyciągnięciu w tym przypadku przekaźnika *4g*, na wyjściu piramidy zestyków *2a/2e* nacechowana zostanie tylko końcówka *n34* z grupy wspomnianych poprzednio końcówek.

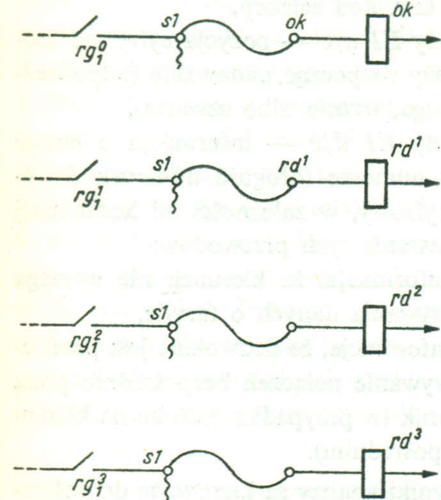


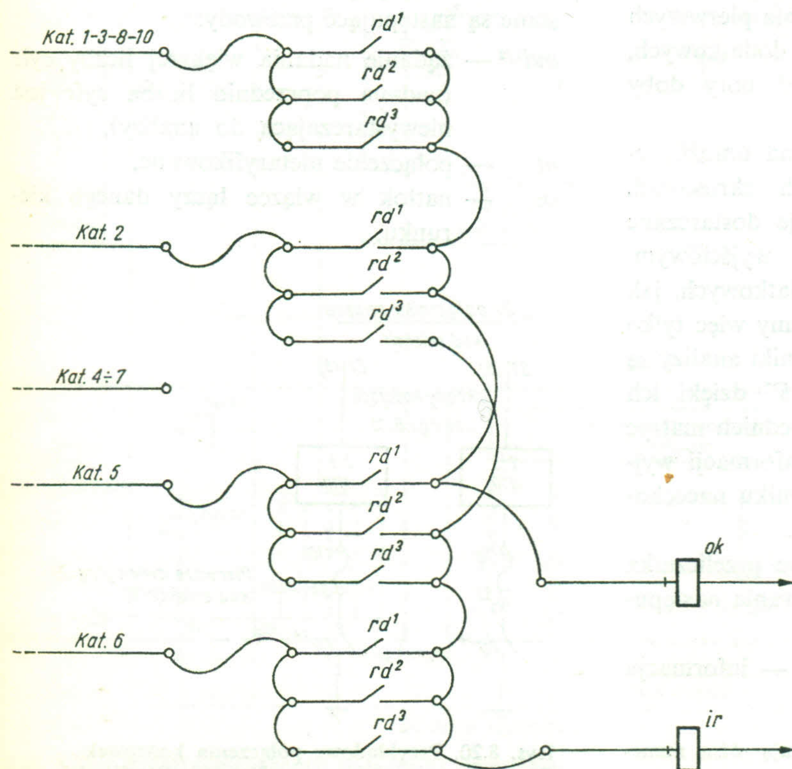
Rys. 8.18. Przykład analizy trzech cyfr

Przykład trzeci (rys. 8.18) ilustruje przypadek analizy trzech cyfr przy założeniu układu cyfr „310" i „311/319". Zauważmy, że analiza taka wymaga wykorzystania pomocniczych spośród przekaźników $3f^{1/10}$ w celu uzależnienia wyniku analizy od trzeciej cyfry. Niezbędne przy tym jest nacechowanie końcówki *n31*, co jest realizowane analogicznie, jak w przykładzie 2.

Jak wspomniano, dzięki dodatkowemu skontrolowaniu obwodów przekaźników *rg*, odpowiedź, jakiej udziela przelicznik na podstawie przekazanych do niego cyfr i kategorii abo-

nenta, często jest uzależniona od dodatkowych informacji przekazanych z rejestru czy dołącznika selekcji i zmagazynowanych w przeliczniku. Wynik analizy może być również uzależniony od stanu 100% zajętości pewnych kierunków. Ta ostatnia informacja nie jest przekazywana z rejestru, lecz bezpośrednio przez jeden z przekaźników kontrolujących dany kie-





Rys. 8.19. Przykład uzależnienia wyniku analizy od kategorii abonenta *A*
ok — połączenia dopuszczalne, *ir* — połączenia zabronione

Przekaźnik	Radzaj uprawnienia	Kategorie
rd¹	Okręgowe	1-3-8-10-2-5-ok
		6 -ir
rd²	Międzymiastowe	1-3-8-10-2-ok
		5-6 -ir
rd³	Międzynarodowe	1-3-8-10 -ok
		2-5-6 -ir

runek (przekaźniki $rr^{1/15}$) przyporządkowany grupie translacji wyjściowych. Przekaźnik ten zwalnia, gdy wszystkie łącza (translacje) danego kierunku są zajęte.

Uzależnienie wyniku analizy od stopnia zajętości łączy w określonym kierunku przewiduje się dla maksimum 15 kierunków. Dzięki kontrolowaniu obwodu przekaźników $rg^{x\,y}$ przez zestyki odpowiedniego przekaźnika *rr*, w przypadku całkowitej zajętości nadzorowanej wiązki można doprowadzić do przyciągania przekaźnika rg^{y}*), wyznaczającego kierunek obejściowy (zamiast przekaźnika rg^{x}*) — wyznaczającego kierunek bezpośredni) i określić odpowiedni kod selekcji dla tego kierunku. Jeśli kierunek obejściowy nie jest przewidziany — można doprowadzić do zadziałania odpowiedniego przekaźnika *rg*, który przekazuje do rejestru informację o natłoku. Uzależnienie wyniku analizy od kategorii abonenta *A* przedstawiono na rys. 8.19.

Podane przykłady nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości analizowania pierwszych cyfr z uwzględnieniem informacji dodatkowych, jak np. uzależnienie analizy od pory doby (przekaźniki *tx*, *ty* itp.).

Funkcja pola krosowań polega na umożliwieniu dokonywania odpowiednich skrosowań, przyporządkowujących informacje dostarczane przelicznikowi — informacjom wyjściowym, z uwzględnieniem informacji dodatkowych, jak to poprzednio omówiono. Zwróćmy więc tylko uwagę (rys. 8.15), że niektóre wyniki analizy są przekazywane w kodzie „2 z 5" dzięki ich zakodowaniu za pomocą odpowiednich matryc diodowych układu kodowania informacji wyjściowych, inne zaś wprost w wyniku nacechowania odpowiednich przewodów.

Poszczególne przewody wyjściowe przelicznika są wykorzystywane do przekazywania następujących ważniejszych informacji:

— przewody *A1* (kod „2 z 5") — informacja o numerze (rodzaju) taryfy,

— przewody *B1* (kod „2 z 5") — specjalna informacja dotycząca kierowania połączenia, kod dodatkowy uzupełniający kod selekcji grupowej — rzadko stosowane,

— przewody *C1*, *D1* (kod „2 z 5") — kod kierunku, tzw. kod selekcji,

— przewody *E1 a/c* — pozycja cyfry, od której należy rozpocząć nadawanie (odpowiednio: druga, trzecia albo czwarta),

— przewody *E1 d/e* — informacja o liczbie cyfr w numerze (długość numeru); 5-, 6- lub 7-cyfrowy, w zależności od kombinacji nacechowania tych przewodów;

— *it* — informacja, że kierunek nie wymaga przekazywania danych o taryfie,

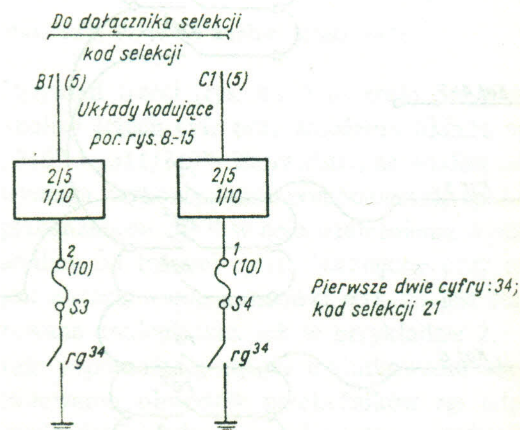
— *ra* — informacja, że dozwolone jest przekierunkowywanie połączeń bezpośrednio przez cechownik (w przypadku natłoku na kierunku bezpośrednim).

Podane wyniki analizy są kierowane do dołącznika selekcji. Oprócz tego, do przekazania wyników analizy poprzez *CS* do rejestru wykorzystane są następujące przewody:

$md^{1/2}$ — żądanie nadania większej liczby cyfr (nadana poprzednio liczba cyfr jest niewystarczająca do analizy),

nt — połączenie nietaryfikowane,

oc — natłok w wiązce łączy danego kierunku,



Rys. 8.20. Przykładowe połączenia końcówek *S1*÷*S10* z grupami przewodów *A1*, *B1*, *C1*, *E1*

*) Umowne symbole *x* i *y* — oznaczają różne numery przekaźników *rg*.

tn — informacja oznaczająca, że w przypadku drugiego wybierania grupowego nie jest potrzebne przywoływanie przelicznika.

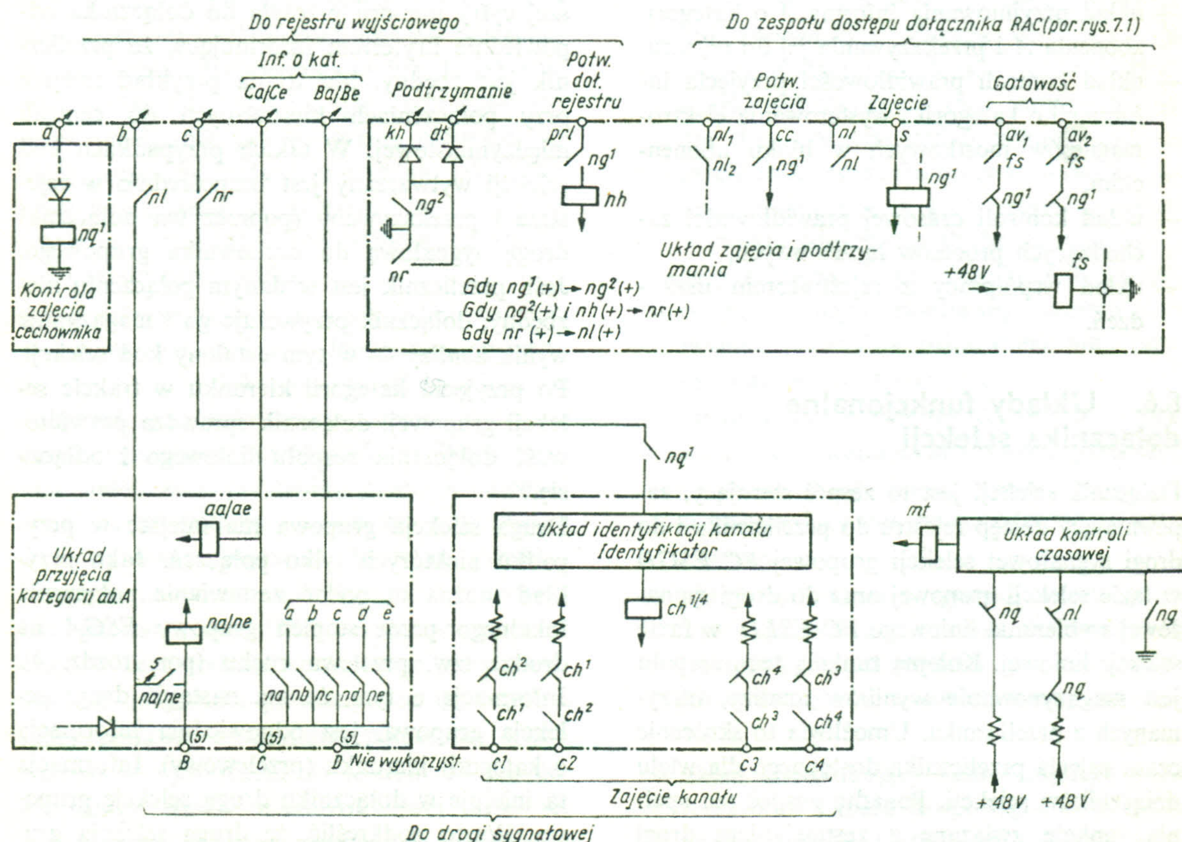
Przykład zaprogramowania (skrosowania) końcówki *S1÷S10* dla udzielenia określonej odpowiedzi przedstawiono na rys. 8.20.

Na zakończenie warto podkreślić, że zaznajomienie Czytelnika z zadaniami i działaniem przelicznika bardziej szczegółowo niż z innymi zespołami sterującymi centrali Pentaconta 1000 C wynika nie tylko z faktu, iż urządzenie to nie występowało w instalowanych dotychczas na terenie kraju centralach krzyżowych (K66, ARF 102). Istotnym powodem jest tu również potrzeba zasygnalizowania możliwości występowania różnorodnych przypadków eksploatacyjnych, spowodowanych różnorodnością zasad numeracji sieci, sposobów kierowania połączeń i realizacji ograniczeń w zestawianiu połączeń przez abonentów nieuprawnionych.

8.5. Układy funkcjonalne dołącznika preselekcji

Uproszczony schemat dołącznika preselekcji *CP* przedstawiony jest na rys. 8.21. Zespół ten, zajmowany przez rejestr abonencki w fazie wybierania wstępnego, zapewnia dostęp rejestru do drogi sygnałowej preselekcji. Za pośrednictwem tej drogi cechownik stopnia abonenckiego przekazuje do dołącznika informacje dotyczące kategorii łącza abonenckiego (patrz rozdz. 4).

Pozostałe zadanie dołącznika preselekcji, to kontrola prawidłowości przyjmowania i anali-



Rys. 8.21. Uproszczony schemat dołącznika preselekcji

za kategorii abonenta *A*, przekazywanej z cechownika bloku liniowego do tego dołącznika, a za jego pośrednictwem do rejestru, oraz wysterowanie drogi przejścia przez blok grupowy (wysterowanie elektromagnesów mostkowych), jak również spowodowanie przejścia rejestru do następnej fazy pracy.

Dołącznik preselekcji zawiera następujące układy:

— układ zajmowania i podtrzymywania dołącznika,
— układ kontroli zajęcia cechownika bloku abonenckiego przez grupę sekcji pierwszej tego bloku,
— układ identyfikacji numeru kanału zajętego przez cechownik abonencki, dokonywanej na podstawie kryterium przekazywanego z tego cechownika poprzez utworzony odcinek połączenia,
— układ przyjmowania informacji o kategorii abonenta *A* i przekazywania jej do rejestru,
— układ kontroli prawidłowości przyjęcia informacji o kategorii i wysterowania elektromagnesów mostkowych w bloku abonenckim,
— układ kontroli czasowej prawidłowości zachodzących procesów łączeniowych,
— układ współpracy z rejestratorem uszkodzeń.

8.6. Układy funkcjonalne dołącznika selekcji

Dołącznik selekcji jest to zespół sterujący, zapewniający dostęp rejestru do przelicznika i do drogi sygnałowej selekcji grupowej *FC ESGD* w fazie selekcji grupowej oraz do drogi sygnałowej wybierania liniowego *FC ESLD* w fazie selekcji liniowej. Kolejną funkcją tego zespołu jest magazynowanie wyników analizy, otrzymanych z przelicznika. Umożliwia to skrócenie czasu zajęcia przelicznika dostępnego dla wielu dołączników selekcji. Ponadto zespół ten spełnia funkcje związane z zestawianiem drogi przejścia przez blok grupowy i abonencki, takie jak wywołanie i kontrola zajęcia sekcji pierwszej w tych blokach, wysterowanie elektromagnesów mostkowych w bloku grupowym i abonenckim oraz kontrola prawidłowości zajęcia liniowego zespołu wyjściowego (zespołu lokalnego albo translacji).

Dołącznik selekcji bierze udział w następujących fazach tworzenia połączenia (oczywiście nie wszystkie fazy muszą wystąpić we wszystkich przypadkach połączeń): selekcji grupowej, taryfikacji, drugiej selekcji grupowej i selekcji liniowej.

O zajęciu w celu realizacji pierwszej selekcji grupowej dołącznik jest informowany przez rejestr (przekaźnik *bi*). W fazie pierwszej selekcji grupowej wyróżnić można dwa przypadki, w zależności od tego, czy dla danego połączenia potrzebny jest przelicznik, czy nie. Decyduje o tym rejestr, który na podstawie analizy pierwszej cyfry numeru przesyła do dołącznika odpowiednie kryterium informujące, że przelicznik jest zbędny. Ma to na przykład miejsce przy połączeniach kierowanych do centrali międzymiastowej. W takich przypadkach kod selekcji wytwarzany jest bezpośrednio w rejestrze i przekazywany (poprzez ten dołącznik) drogą sygnałową do cechownika grupowego. Jeśli przelicznik jest w danym połączeniu niezbędny, dołącznik przywołuje go i magazynuje wynik analizy — w tym ustalony kod selekcji. Po przyjęciu kategorii kierunku w trakcie selekcji grupowej, dołącznik sprawdza prawidłowość dołączenia zespołu liniowego i odłącza się.

Druga selekcja grupowa ma miejsce w przypadku niektórych tylko połączeń. Jako przykład można tu podać zestawianie połączenia lokalnego przez stopień grupowy *ESGA* na drodze tzw. przelewu ruchu (por. rozdz. 4). Informacją o tym, że ma nastąpić druga selekcja grupowa, jest odpowiednia informacja o kategorii kierunku (przelewowy). Informacja ta inicjuje w dołączniku drugą selekcję grupową. Warto podkreślić, że druga selekcja grupowa jest inicjowana i sterowana wyłącznie

przez dołącznik — bez udziału rejestru, i następuje bezpośrednio po pierwszej selekcji grupowej, gdy zostanie zestawiona droga przejścia poprzez pierwszy stopień grupowy i zwolniona droga sygnałowa po przyjęciu kategorii kierunku.

W omawianym przypadku dołącznik po zakończeniu pierwszej selekcji grupowej nie zwalnia. Nie zmieniona zostaje również faza pracy rejestru. Zwolnione zostają jedynie niektóre przekaźniki, w tym przekaźniki przeznaczone do magazynowania informacji o kategorii kierunku, aby umożliwić ponowne przyjęcie tej informacji w drugiej selekcji grupowej.

W drugiej selekcji grupowej przywołanie przelicznika jest najczęściej zbędne, a kod selekcji jest po prostu powtórzonym kodem ustalonym dla pierwszej selekcji grupowej i magazynowanym w dołączniku. Jeśli jednak przelicznik w fazie pierwszej selekcji grupowej jest potrzebny do dokonania odpowiedniej analizy, to jak wiadomo dołącznik zostaje o tym poinformowany przez przelicznik już w trakcie pierwszej selekcji grupowej. Podana poprzednio jako przykład druga selekcja grupowa w przypadku przelewu ruchu lokalnego odbywa się zwykle bez udziału przelicznika.

Praca dołącznika w fazie selekcji liniowej była omawiana w rozdziale 4. Przypominamy jedynie, że o fazie dokonywanej selekcji liniowej dołącznik jest informowany przez rejestr w chwili jego zajęcia (przekaźnik *ci*). Warto również dodać, że w przypadku pewnych kategorii abonenta *B* selekcja liniowa nie doprowadza do zestawienia połączenia. Są to na przykład kategorie „abonent zmienił numer", „abonent zrezygnował z aparatu" i oczywiście „abonent zajęty". Tego rodzaju kategorie są przed zwolnieniem dołącznika przekazywane do rejestru, który ponawia zestawianie połączenia kierowanego — tym razem do telefonistki lub odpowiedniej służby magnetofonowej, albo też w przypadku zajętości abonenta *B* — rozłącza połączenie.

W dołączniku można wyróżnić następujące układy funkcjonalne (rys. 8.22 — wkładka):

— układ zajmowania i podtrzymywania dołącznika,

— układ przyjmowania i magazynowania informacji przekazywanych z rejestru (przekaźniki *bi, ci, te*[1], *bj*); układ ten umożliwia określenie fazy połączenia, w której następuje zajęcie przelicznika (np. przy przyciągniętym przekaźniku *bi* — selekcja grupowa, przy przyciągniętym przekaźniku *ci* — selekcja liniowa), jak również przygotowuje obwody do przekazywania informacji z rejestru do przelicznika albo z rejestru bezpośrednio drogą sygnałową (np. w przypadku selekcji liniowej),

— układ próby jednoczesności wykorzystywany tu przy zajmowaniu przelicznika oraz grupy sekcji pierwszej w bloku grupowym lub abonenckim. Zasada działania tego układu została omówiona w rozdz. 6. Możliwość wykorzystania tego samego układu dla dwu różnych zadań wynika stąd, że przelicznik jest zajmowany i zwalniany zanim nastąpi zajęcie grupy sekcji pierwszej w bloku grupowym. Próba jednoczesności przy zajmowaniu przelicznika jest potrzebna dla uniknięcia zajęcia tego samego przelicznika przez dwa różne dołączniki, przyzywające go równocześnie,

— układ magazynujący wyniki analizy przekazane z przelicznika, zawierający przekaźniki *aa/ae, ba/be, ca/ce, da/de, ea/ee, ra*, przechowujące informacje odebrane z przelicznika,

— układ wydawania dyspozycji zajęcia grupy sekcji pierwszej i kontroli dołączania się tej grupy do cechownika grupowego albo abonenckiego (nie uwidoczniony na rys. 8.15),

— układ identyfikujący numer zajętego przez cechownik kanału drogi sygnałowej (przekaźniki: $ch^{1/4}$). Układ ten wykrywa przekazywane z cechownika grupowego lub

abonenckiego kryterium określające numer zajętego kanału poprzez utworzony odcinek drogi połączeniowej. Powoduje on następnie dołączenie dołącznika do tego samego kanału drogi sygnałowej, do którego jest dołączony cechownik,

— układ przekazywania kodu selekcji do cechownika i zwalniania drogi sygnałowej złożony z zestyków przekaźników magazynujących kod selekcji oraz przekaźników *mi, nz, ny*. Przekaźnik *ny* potwierdza zajęcie drogi sygnałowej, a *nz* przygotowuje dołącznik do odbioru informacji o kategorii kierunku przy ponownym zajęciu drogi sygnałowej przez cechownik,

— układ przyjmowania i rejestracji kategorii kierunku (przekaźniki: *cr, cl, na/ne, bf*). Kategoria jest zazwyczaj przekazywana do rejestru, informując go o dalszym sposobie pracy. W przypadku gdy kategoria określa drugą selekcję grupową (przekaźnik *bf*), układ ten inicjuje tę selekcję bez informowania o tym rejestru,

— układ przekazywania informacji o taryfie (przekaźniki: *aa/ae* oraz *ta*). W procesie przekazywania taryfy biorą oczywiście udział niektóre z poprzednio opisanych układów w analogiczny sposób, jak w procesie przekazywania informacji wybierczych z dołącznika do cechownika,

— układ odbioru kategorii abonenta *B* (przekaźniki: *na/ne*). Odbiera i przekazuje do rejestru informację o kategorii abonenta *B*, w trakcie selekcji liniowej,

— układ wysterowywania elektromagnesów mostkowych w tworzonej drodze przejścia przez blok grupowy lub abonencki, kontroli prawidłowości zestawionego połączenia oraz inicjowania przejścia rejestru do następnej fazy pracy,

— układ kontroli czasowej poszczególnych etapów pracy dołącznika,

— układ współpracy z rejestratorem uszkodzeń (przekaźniki: *mt*, mw^1, mw^2).

8.7. Układy funkcjonalne nadajnika kodu dekadowego

Zasadnicza funkcja tego nadajnika polega na przekształceniu cyfr otrzymywanych kolejno z rejestru w stałoprądowym kodzie „2 z 5" na ciąg impulsów kodu dekadowego. Podstawowymi układami (rys. 8.23) nadajnika są:

— generator impulsów wybierczych wytwarzający impulsy o żądanej częstotliwości i stosunku t_p/t_z,

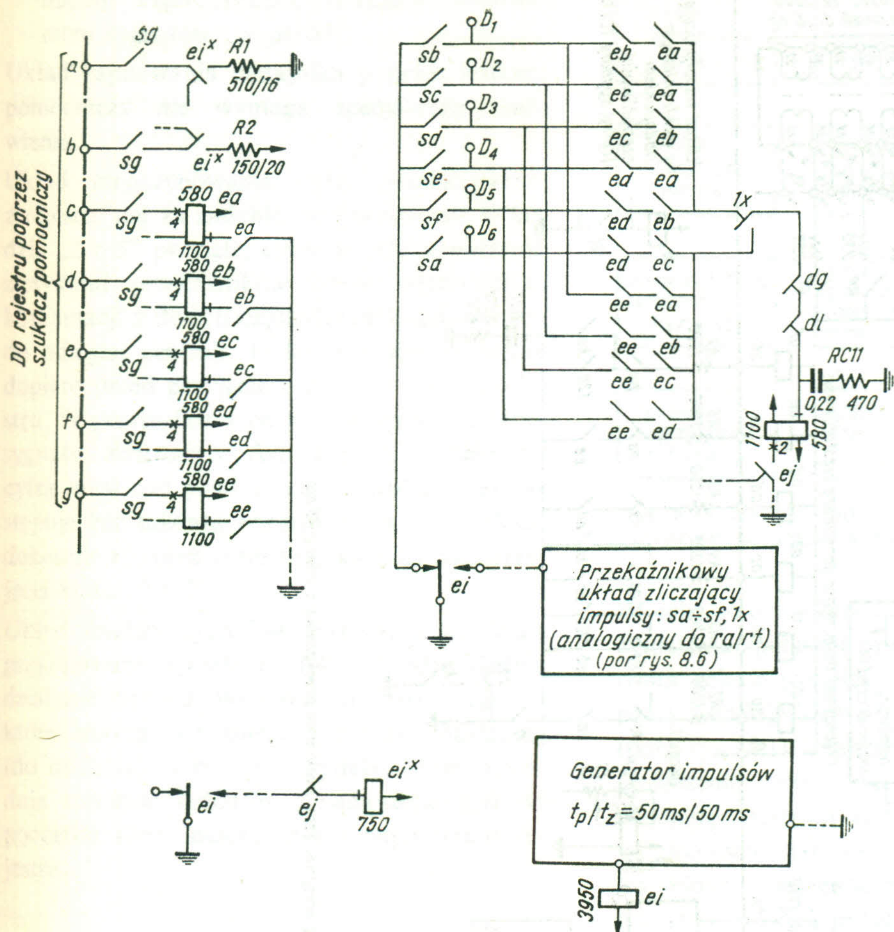
— układ przyjmowania cyfr z rejestru (w kodzie „2 z 5"),

— przekaźnikowy łańcuch zliczający impulsy serii.

Uzyskane z generatora impulsy sterują przekaźnikiem impulsującym *ei*, który przekazuje impulsowanie, a jednocześnie steruje łańcuchem zliczającym (*sa/sf*). Zestyki przekaźników tego łańcucha oraz zestyki przekaźników kodujących cyfry przyjmowane z rejestru są ze sobą skojarzone w taki sposób, że gdy liczba nadanych impulsów kodu dekadowego pokryje się z zakodowaną cyfrą — dalsze impulsowanie zostaje wstrzymane. Nadajnik — po wyzerowaniu łańcucha przekaźników zliczających w celu odmierzenia przerwy międzyseryjnej oraz po przyjęciu następnej cyfry z rejestru — rozpoczyna proces jej nadawania. Ponieważ w przypadku nadawania sygnałów wybierczych za pomocą kodu dekadowego nie występują oczywiście sygnały zwrotne z odległej centrali, początek nadawania (cyfrę, od której należy zacząć nadawanie) określa rejestr na podstawie informacji uzyskanej z przelicznika. Również koniec nadawania numeru jest ustalany na podstawie informacji z rejestru. Po przyjęciu tej informacji następuje odłączenie nadajnika kodu dekadowego.

8.8. Układy funkcjonalne nadajnika kodu MF

Nadajnik kodu wieloczęstotliwościowego ma za zadanie wysyłanie cyfr w kodzie R2 do odle-

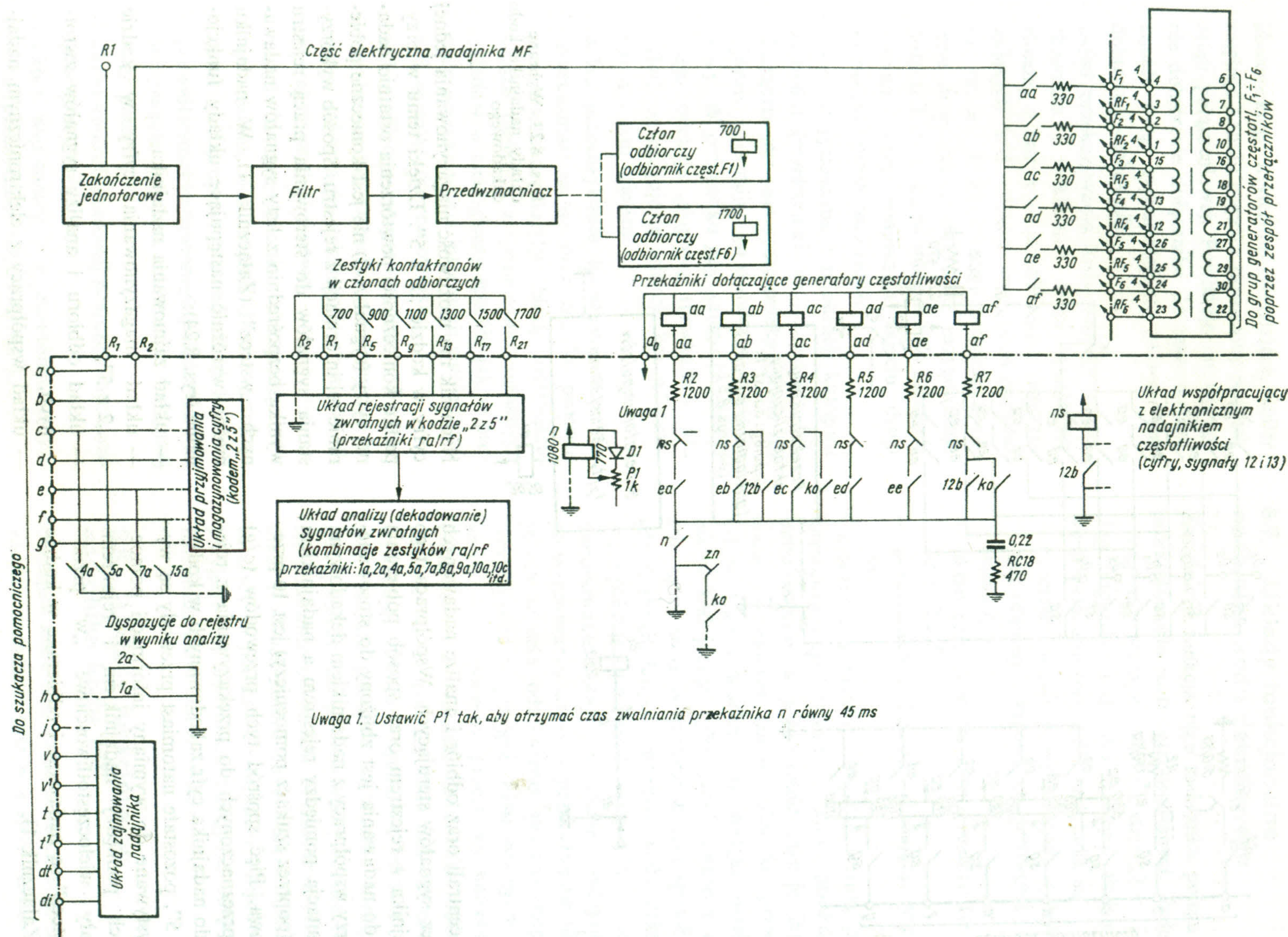


Rys. 8.23. Wybrane układy nadajnika kodu dekadowego

głej centrali oraz odbiór i analizę nadawanych wstecz sygnałów sterujących. Współpraca tego nadajnika z rejestrem oraz sposób pobierania cyfr do nadawania jest zbliżony do stosowanego przy współpracy z nadajnikiem dekadowym. Komutacja pomiędzy rejestrem a nadajnikiem MF (poprzez szukacz pomocniczy) jest 10-przewodowa. Pięć spośród tych przewodów (*c/g*) jest przeznaczonych do przekazywania z rejestru do nadajnika cyfr zakodowanych w kodzie „2 z 5", pozostałe natomiast przewody są wykorzystywane do wymiany informacji pomocniczych pomiędzy nadajnikiem i rejestrem. Sygnały wieloczęstotliwościowe „w przód" i „wstecz" są nadawane i odbierane w kodzie R2 (Załącznik 1).

Nadajnik ma możliwość magazynowania jednej cyfry w kodzie „2 z 5". Dzięki temu w przypadku konieczności powtórzenia ostatnio nadanej cyfry (sygnał A-2) nie jest konieczne pobieranie tej informacji z rejestru. Sposób wykorzystania sygnałów do sterowania pracą rejestru wynika bezpośrednio z listy sygnałów nadawanych „wstecz" (Załącznik 1). W nadajniku można wyróżnić następujące układy funkcjonalne (rys. 8.24):

— układ zajmowania nadajnika,
— układ magazynowania cyfry w kodzie „2 z 5",
— układ odbioru i analizy sygnałów zwrotnych,
— układ współpracy z elektronicznym nadaj-



Rys. 8.24. Wybrane układy nadajnika MF

nikiem częstotliwości, sterujący nadawaniem sygnałów „w przód".

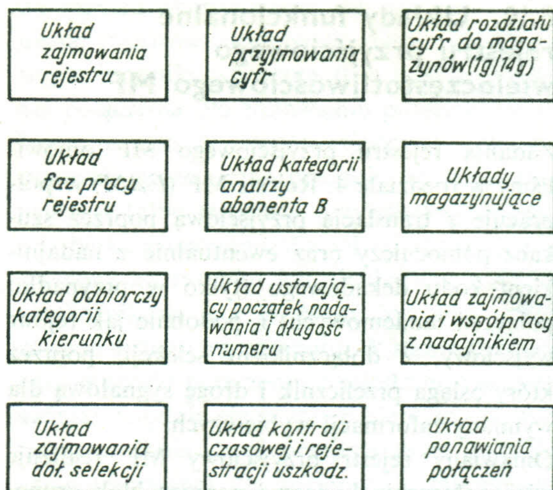
Układ zajmowania nadajnika poprzez szukacz pomocniczy nie wymaga specjalnego omówienia.

Układ magazynowania cyfry przekazywanej z rejestru ma za zadanie zarejestrowanie w kodzie „2 z 5" przyjętej cyfry w celu utworzenia zestykami przekaźników *ea/ee* odpowiedniej kombinacji z dwóch częstotliwości nadawanych do odległej centrali. Układ ten jest zerowany dopiero przed przyjęciem kolejnej cyfry z rejestru. W przypadku więc gdy na skutek nadania sygnału zwrotnego A-2 nadana poprzednio cyfra musi być powtórzona — nadanie jej następuje bez udziału rejestru. Omawiany układ dokonuje również kontroli prawidłowości przyjęcia kodu „2 z 5".

Układ analizy sygnałów zwrotnych analizuje przyjmowane sygnały i „dyktuje" odpowiednie działanie rejestru. Wyróżnić tu można sygnały, które sterują pobraniem z rejestru następnej (do nadania) cyfry, oraz sygnały, które powodują cofnięcie łańcucha i nadawanie cyfr od początku albo jeszcze inne postępowanie rejestru.

8.9. Układy funkcjonalne rejestru przyjściowego dekadowego

Rejestr przyjściowy dekadowy *EAS* ma za zadanie obsługę połączeń przychodzących z odległej centrali i kierowanych bądź to do abonenta centrali Pentaconta, bądź to do innych central odległych (o sygnalizacji dekadowej albo MF). Większość funkcji rejestru przyjściowego, podobnie jak układy funkcjonalne realizujące te funkcje, są bardzo zbliżone do funkcji i układów rejestru wyjściowego *ED*. Ze względu na dość szczegółowy opis funkcji rejestru przyjściowego zamieszczony w rozdziale 4 ograniczymy się tu do podania zestawienia układów funkcjonalnych przyjściowego rejestru dekadowego (rys. 8.25).



Rys. 8.25. Układy funkcjonalne rejestru przyjściowego dekadowego

W celu umożliwienia tandemowania albo tranzytowania połączeń poprzez centralę Pentaconta rejestr przyjściowy ma możność współpracy z nadajnikiem kodu dekadowego (*ENVS*) (por. rys. 4.1), należącym do modułu TR. Dołączenie rejestru przyjściowego do odpowiedniego rodzaju nadajnika jest dokonywane podobnie, jak to ma miejsce w przypadku rejestru abonenckiego. Rejestr przyjściowy realizuje również połączenia do służb specjalnych (bez dalszej selekcji, poza grupową), gdy służby te znajdują się bezpośrednio w centrali Pentaconta 1000 C. Pod wpływem sygnału sterującego rejestr *EAM* ma również możliwość zamiany nadajnika kodu MF na nadajniki kodu dekadowego, jeśli wymaga tego konfiguracja sieci (różne systemy central). W takim przypadku na podstawie przyjętego sygnału sterującego z odległej centrali następuje poinformowanie o konieczności tej zamiany (poprzez nadajnik MF) rejestru, w konsekwencji czego nadajnik MF zostaje odłączony a do rejestru zostaje dołączony nadajnik kodu dekadowego. Rejestr przyjściowy dekadowy ma również możliwość ponawiania w pewnych przypadkach połączeń w sposób omówiony w rozdziale 4.

8.10. Układy funkcjonalne rejestru przyjściowego wieloczęstotliwościowego MF

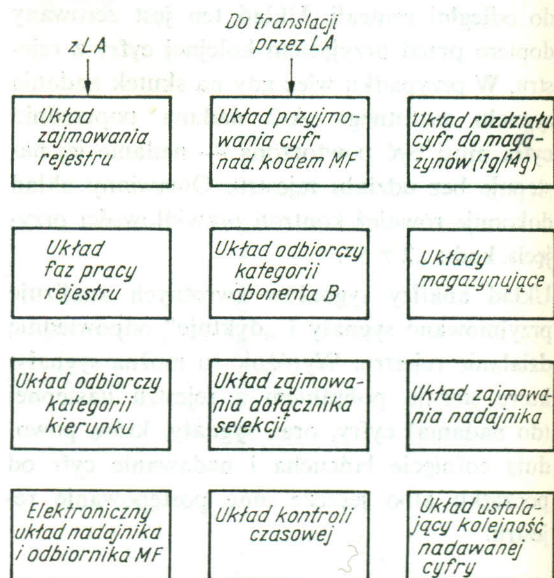
Zadania rejestru przyjściowego MF omówiliśmy w rozdziale 4. Rejestr MF (*EAM*) współpracuje z translacją przyjściową poprzez szukacz pomocniczy oraz ewentualnie z nadajnikiem kodu dekadowego (tylko w przypadku połączeń tandemowych) i, podobnie jak rejestr wyjściowy, z dołącznikiem selekcji, poprzez który osiąga przelicznik i drogę sygnałową dla wymiany informacji wybierczych.

Omawiany rejestr przyjściowy MF realizuje więc połączenia końcowe poprzez blok grupowy i liniowy (abonencki), połączenia do translacji wyjściowych poprzez blok grupowy oraz połączenia do translacji lokalnych służb specjalnych i służb magnetofonowych — poprzez blok grupowy, lecz bez fazy nadawania (*di*).

Rejestr jest przystosowany do odbioru numerów 5-, 6- i 7-cyfrowych oraz 2- i 3-cyfrowych numerów służb specjalnych. Informację o liczbie cyfr w numerze rejestr otrzymuje z przelicznika. Selekcja grupowa rozpoczyna się po otrzymaniu dwóch cyfr dla służb specjalnych lub czterech w przypadku zwykłego numeru. Rejestr ma możliwość ponawiania połączeń. W przypadku zestawiania połączenia lokalnego praca rejestru nie różni się w zasadniczy sposób od pracy rejestru wyjściowego. Podstawowa różnica polega na tym, że przyjmowane cyfry są w tym przypadku sygnałami MF kodu R2. W przypadku połączeń skierowanych do innych central selekcja grupowa przebiega podobnie jak przy połączeniach realizowanych przez rejestr wyjściowy. Jeśli takie połączenie jest skierowane do odległej centrali o sygnalizacji kodem dekadowym, to przyzywany jest nadajnik kodu dekadowego, podobnie jak ma to miejsce przy realizacji połączenia przez rejestr wyjściowy. Jeśli jednak połączenie realizowane jest do centrali o sygnalizacji MF, to omawiany rejestr przyjściowy przyjmuje jedynie cyfry niezbędne do dokonania selekcji grupowej centrali, a następnie odłącza się, przedłużając drogę połączeniową poprzez centralę PC 1000 C.

Sterowanie pracą rejestru wyjściowego w odległej centrali jest realizowane za pomocą nadawanych wstecz przez rejestr przyjściowy sygnałów, których znaczenie objaśniono w Załączniku 1.

Układy funkcjonalne wchodzące w skład rejestru przyjściowego przedstawiono na rys. 8.26.



Rys. 8.26. Układy funkcjonalne rejestru przyjściowego MF

Większość układów rejestru przyjściowego jest rozwiązanych w typowy sposób, zbliżony do układów rejestru wyjściowego i rejestru przyjściowego dekadowego. Ograniczymy się więc do przedstawienia układu przyjmowania i magazynowania cyfr nadawanych z odległej centrali kodem wieloczęstotliwościowym (rys. 8.27 — wkładka), pozostawiając analizę tego układu Czytelnikowi.

8.11. Zespoły liniowe

8.11.1. Wprowadzenie

Zespołami liniowymi nazywane są urządzenia związane z łączami międzystopniowymi albo

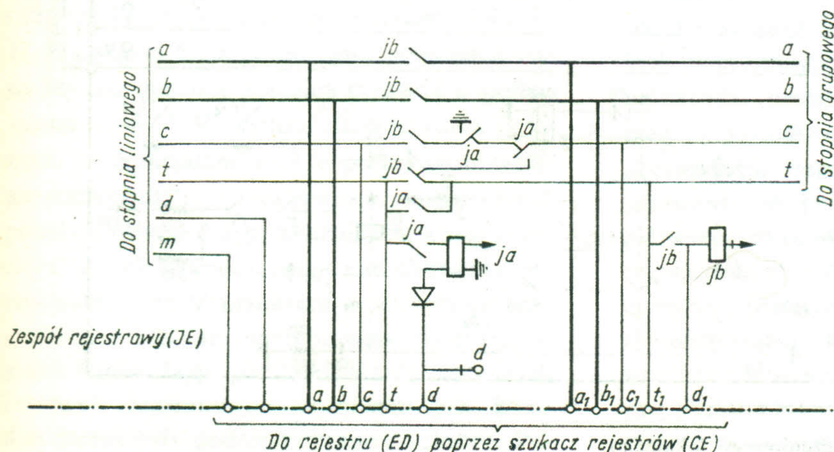
międzycentralowymi, zajmowane — w odróżnieniu od zespołów sterujących — na cały czas trwania połączenia. Do zespołów liniowych należy zaliczyć: zespół połączeniowy lokalny, translacje wyjściowe i przyjściowe, translacje wyjściowe do służb specjalnych itp.

Zgodnie z podaną definicją, do zespołów liniowych należy również zaliczyć zespół rejestrowy *JE*, pomimo że konstrukcyjnie jest on związany z tzw. szukaczem rejestrów *CE*, czyli z zespołem sterującym. Do zespołów liniowych zalicza się również zespół *Rcm*. Zgodnie z wymaganiami, współpraca międzycentralowa z udziałem central Pentaconta 1000 C jest realizowana za pomocą sygnałów liniowych (por. Załącznik 1). Centrale Pentaconta 1000 C powinny umożliwić współpracę zarówno między sobą, jak i ze wszystkimi centralami sieci telefonicznej danej strefy numerowej bez konieczności wprowadzania jakichkolwiek zmian w istniejącym wyposażeniu tych central.

8.11.2. Zespół rejestrowy

Zespoły rejestrowe *JE* konstrukcyjnie wchodzą w skład bloków wybierczych (szukaczy rejestrów). Każdy blok zawiera do 50 tych zespołów. Zadaniem zespołu rejestrowego (rys. 8.28) jest zapewnienie dostępu łącza abonenckiego do rejestru abonenckiego, jak również zapewnienie rejestrowi dostępu do drogi połączeniowej w kierunku abonenta *B* w trakcie tworzenia połączenia. Po zestawieniu połączenia i odłączeniu rejestru zespół rejestrowy powinien zapewnić galwaniczne przejście od łącza abonenta *A* (albo translacji przyjściowej) do wejścia bloku grupowego. Zespół rejestrowy przedstawiony na rysunku jest zbudowany z dwóch przekaźników: *ja* i *jb*. Mogą być więc zrealizowane 4 stany tego zespołu. W stanie swobody oraz w stanie połączenia z rejestrem oba przekaźniki znajdują się w stanie biernym. W trakcie zestawiania drogi przejścia przez centralę, przygotowywanej dla rozmowy z zaliczaniem, rejestr dołącza potencjał ziemi do przewodu d_1, powodując przyciągnięcie przekaźnika *jb*. Jeśli natomiast rozmowa ma nie być zaliczana, rejestr dołącza ponadto baterię do przewodu *d*. Powoduje to przyciągnięcie przekaźnika *ja*, niezależnie od przyciągnięcia przekaźnika *jb*. W wyniku tego przewód *c* pomiędzy zespołem połączeniowym i licznikiem abonenta *A* zostaje przerwany i zaliczanie nie jest możliwe. Pozostałe przewody (*a*, *b*, *t*) są komutowane w taki sam sposób, zarówno przy rozmowie z zaliczaniem jak i bez zaliczania. Po przyciągnięciu przekaźniki *ja* i *jb* pozostają w stanie czynnym dzięki potencjałowi ziemi podawanemu z zespołu uczestniczącego w połączeniu, tj. z zespołu połączeniowego lokalnego albo

*) Zespoły *JE* są montowane w tej samej ramie, w której montowany jest szukacz rejestrów *CE*.



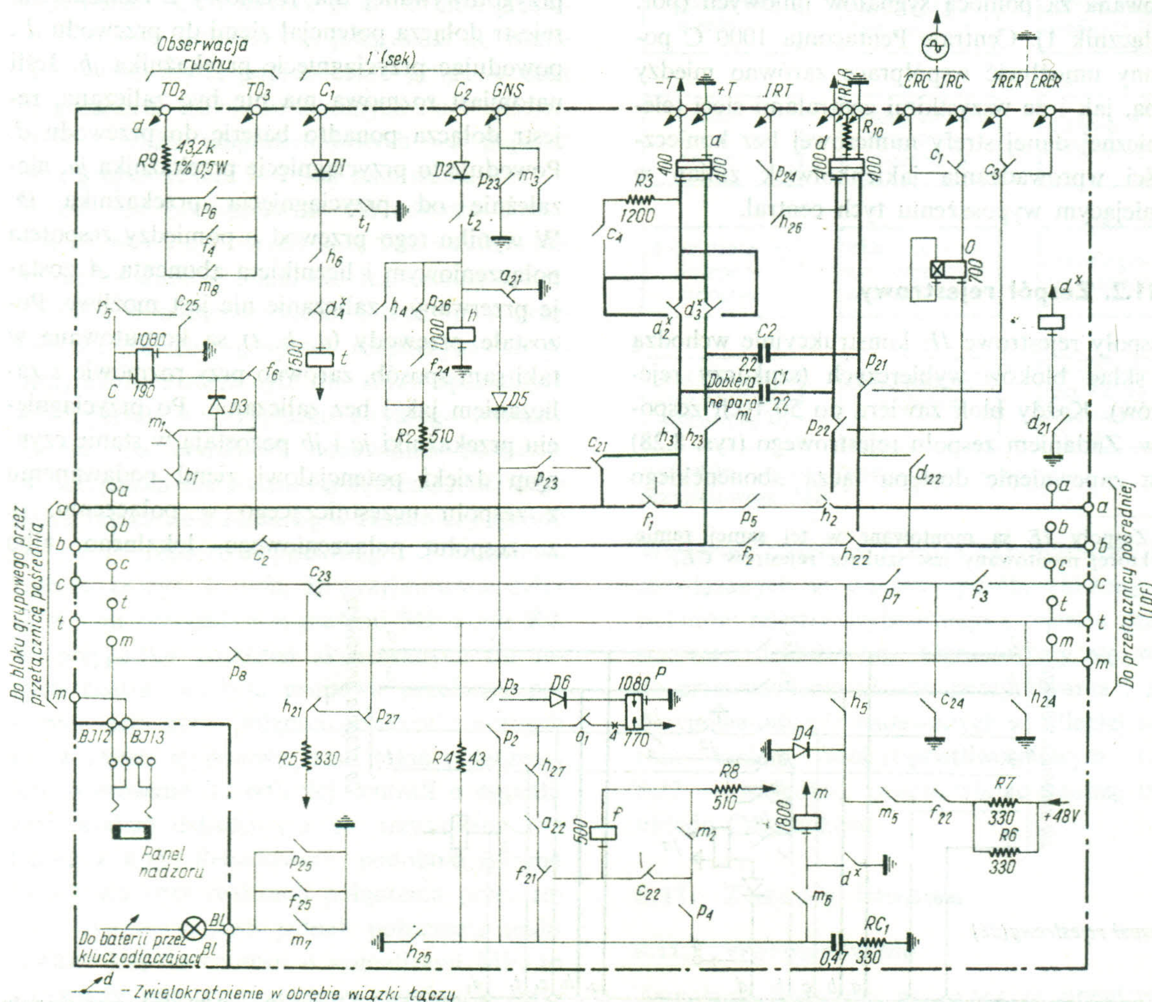
Rys. 8.28. Schemat zespołu rejestrowego

z translacji. W centralach wykonywanych na eksport występuje również jednoprzekaźnikowe (tylko z przekaźnikiem *jb*) rozwiązanie zespołu rejestrowego. Zagadnienie niezaliczania rozmów jest wówczas rozwiązywane w inny sposób.

8.11.3. Zespół połączeniowy lokalny

Zespół połączeniowy lokalny (rys. 8.29) jest włączony pomiędzy wyjście stopnia wybierania grupowego i wejście bloku abonenckiego. Jest on więc związany z łącznikiem przedostatnim w bloku abonenckim. Jeżeli jednak w danej centrali przewiduje się przelew ruchu lokalnego poprzez stopień grupowy przyjściowy (por. rozdz. 4), to część zespołów połączeniowych lokalnych, tzw. przelewowych, jest włączonych pomiędzy wyjścia z bloku grupowego wyjściowego i wejścia bloku grupowego przyjściowego. Zadaniem zespołu jest wysyłanie sygnału dzwonienia do abonenta *B* i sygnału kontroli dzwonienia do abonenta *A*, zasilanie mikrofonu abonenta *A* i abonenta *B* podczas rozmowy, zaliczanie rozmowy po odezwaniu się abonenta *B* oraz nadzór nad połączeniem w celu zapewnienia jego rozłączenia.

Stan gotowości (dyspozycyjność) zespołu połą-



Rys. 8.29. Schemat zespołu połączeniowego lokalnego

czeniowego polega na nacechowaniu przewodu *m* na jego wejściu ziemią, podawaną przez zestyk czołowy związanego z tym zespołem łącznika przedostatniego w grupie sekcji pierwszej bloku *ESL*. Zajęcie zespołu następuje na końcu fazy wybierania grupowego, gdy w wyniku nacechowania potencjałem −48 V przewodu *b* od strony rejestru w zespole przyciąga przekaźnik *c*. Przekaźnik ten zamyka swym zestykiem obwód dla przekaźnika *a*, który przyciąga, zamykając z kolei obwód przyciągania przekaźnika *p*. Obód dla *f* powstaje jednak dopiero wtedy gdy w fazie selekcji liniowej zwolni przekaźnik *c*. Następuje to w wyniku wykonania próby podwójnej sekcji pierwszej bloku *ESL*, gdy odłączony zostanie potencjał ujemny od przewodu *b*. W następstwie przyciągania przekaźnika *p* (przy zwolnionym *c*) przyciąga przekaźnik *f* — również od potencjału ziemi na przewodzie *t*.

Tak więc po zdjęciu potencjału −48 V z przewodu *b* przekaźniki *c* i *a* zwalniają, czynne natomiast *p* i *f* zapewniają ciągłość przewodów *a*, *b* i *c* poprzez zespół dla wymiany informacji po tych przewodach pomiędzy dołącznikiem selekcji i grupą sekcji pierwszej przy zestawianiu połączenia przez blok abonencki *ESL*.

Gdy w fazie selekcji liniowej po zakończeniu wybierania numeru abonenta *B* zostanie stwierdzone, że abonent ten jest wolny — następuje ponowne nacechowanie od strony rejestru przewodu *b*, tym razem potencjałem +48 V. W omawianej fazie zestawienia połączenia nacechowany zostanie również przewód *a* potencjałem −48 V. W wyniku nacechowania przewodu *b* potencjałem +48 V ponownie przyciąga przekaźnik *c*, a następnie *a*, dzięki czemu powstaje obwód dla przekaźnika *h*, który przyciąga, wobec równoczesnego nacechowania potencjałem −48 V przewodu *a*. W wyniku tego przewód *t* zostanie nacechowany potencjałem ziemi, zapewniając podtrzymywanie wszystkich czynnych elektromagnesów mostkowych, które dotychczas były podtrzymywane z rejestru. Powstaje również obwód wysyłania prądu dzwonienia do abonenta *B* oraz obwód zasilania mikrofonu abonenta *A* po odłączeniu rejestru. W obwodzie tym przekaźnik *a* pozostaje nadal przyciągnięty, przekaźnik *c* natomiast zwalnia w wyniku odłączenia dołącznika selekcji i zdjęcia potencjałów cechujących przewody *b* i *a*.

W stanie gdy przekaźnik *c* jest jeszcze przyciągnięty, do abonenta *B* wysyłane jest pierwsze dzwonienie, które po odłączeniu się rejestru jest zamienione na dzwonienie okresowe.

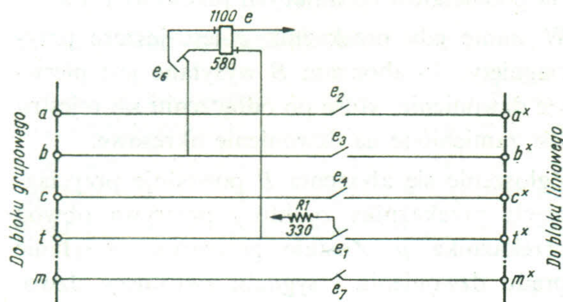
Zgłoszenie się abonenta *B* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *o*, który przerywa obwód przekaźnika *p*. Zostaje przerwane wysyłanie prądu dzwonienia i sygnału zwrotnego dzwonienia oraz powstaje obwód dla przekaźnika *d*, a następnie przekaźnika pomocniczego d^x. Następuje odwrócenie biegunowości pętli w stronę abonenta *A*.

Zaliczenie rozmowy następuje wówczas, gdy w następstwie zadziałania przekaźnika d^x przyciąga przekaźnik *m*. Dołącza on potencjał +48 V do przewodu *c* w stronę abonenta *A* oraz zwiera przekaźnik *f*. Czas zwalniania przekaźnika *f* określa czas trwania impulsu licznikowego. W czasie rozmowy czynne są następujące przekaźniki: *a*, *d*, d^x, *m* i *h*.

Rozłączenie — w przypadku gdy jako pierwszy odłoży mikrotelefon abonent *A* — następuje bezzwłocznie. Zwalnia bowiem przekaźnik *a*, którego zestyk zwiera przekaźnik *h*. Zwolnienie przekaźnika *h* powoduje zwolnienie wszystkich elektromagnesów mostkowych w utworzonej drodze przejścia przez centralę, jak również zwolnienie odpowiednich przekaźników w abonenckich zespołach liniowych i zespole rejestrowym. W przypadku gdy abonent *B* jako pierwszy odłoży mikrotelefon — zwalniają przekaźniki *d* i d^x. Impulsy kontroli czasowej powodują rozłączenie połączenia (przekaźnik *t*) z opóźnieniem. Przewidziano również możliwość przymusowego zwolnienia połączenia w przypadku zbyt długiego oczekiwania na odezwanie się abonenta *B*.

8.11.4. Zespół *Rcm*

Zespół *Rcm* (rys. 8.30) jest prostym zespołem złożonym z jednego przekaźnika. Zadaniem tego zespołu — związanego z wyjściem bloku grupowego *ESGA* — jest stworzenie takich sa-



Rys. 8.30. Schemat zespołu *Rcm*

mych warunków próby i zajęcia wyjścia (przewód *m*), jakie zapewniają zespoły liniowe, a następnie zapewnienie galwanicznego połączenia pomiędzy wyjściem bloku *ESGA* i łącznikiem przedostatnim bloku *ESL*. Zespoły *Rcm* umożliwiają — oprócz obsługi połączeń przychodzących — załatwianie przelewowego ruchu lokalnego. Nie zapewniają oczywiście zasilania aparatów abonenckich, którą to funkcję przy połączeniach przychodzących realizuje translacja przyjściowa *JA*, a przy połączeniach lokalnych — przelewowy zespół połączeniowy lokalny *AL*.

8.11.5. Układy funkcjonalne translacji wyjściowych

Pomimo wyspecjalizowania poszczególnych rodzajów translacji wyjściowych spełniają one pewne funkcje wspólne dla wszystkich odmian translacji, a mianowicie:
- kontrolę łącza międzycentralowego — czy nie nastąpiło uszkodzenie łącza,
- przekazywanie sygnałów wybierczych z dołączonego do rejestru nadajnika,
- zasilanie mikrofonu abonenta *A* i nadzór połączenia,
- odbiór sygnału podniesienia i położenia mikrotelefonu przez abonenta *B*,
- zapewnienie prawidłowego rozłączenia połączenia,
- zaliczenie rozmowy.

Należy przy tym zwrócić uwagę, że wymiana informacji wybierczych jest dokonywana w większości przypadków pomiędzy rejestrem wyjściowym danej centrali i ewentualnie rejestrem przyjściowym w centrali odległej. Translacja zapewnia jedynie możliwość pośredniczenia w przekazywaniu informacji wybierczych nadawanych kodem MF lub kodem dekadowym z rejestru wyjściowego. Jednakże przy pewnych zasadach współpracy (np. z centralą międzymiastową) istnieje potrzeba przekazywania impulsów wybierczych nadawanych tarczą abonenta już po odłączeniu się rejestru wyjściowego. Dlatego też odpowiednia odmiana translacji wyjściowej zapewnia możliwość powtarzania impulsów nadawanych tarczą numerową przez abonenta. W związku z tym schemat takiej translacji różni się nieco od pozostałych jej typów.

Do specyficznych możliwości translacji należy również zaliczyć odbiór sygnału „żądanie nadania kategorii i numeru abonenta *A*", a następnie przesłanie tego sygnału do urządzenia identyfikującego abonenta *A* (urządzenie *AON*), jak również pośredniczenie w przekazywaniu informacji o numerze abonenta *A*. Są to funkcje realizowane wyłącznie przez translacje central przeznaczonych na eksport.

Inną możliwością jest wyposażenie translacji wyjściowej w układ przyjmowania numeru taryfy, przekazywanego do translacji za pośrednictwem drogi sygnałowej, co umożliwia zróżnicowanie taryfikowania rozmów, w zależności od wybranych pierwszych cyfr numeru. Również w niektórych rozwiązaniach translacji przewidziano możliwość wyłączenia taryfikacji na podstawie odpowiedniego kryterium przekazywanego z rejestru do translacji. Ograniczona objętość książki nie pozwala na zamieszczenie schematów wszystkich typów translacji i ich

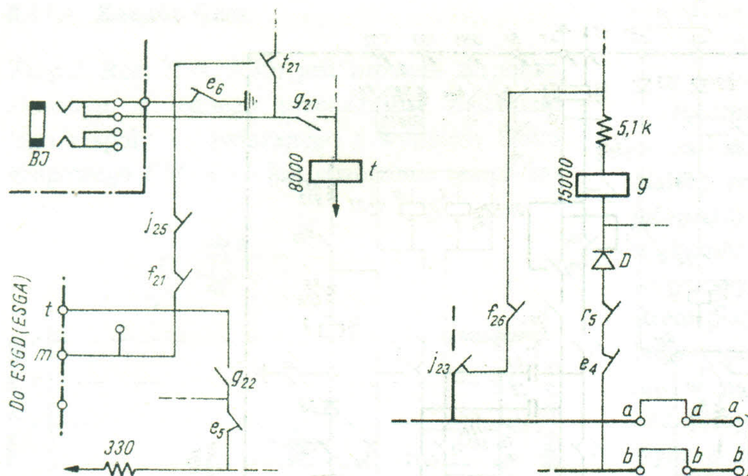
Rys. 8.31. Schemat ideowy translacji wyjściowej

pełnego opisu. Wobec tego został tu podany pełny schemat jednej tylko translacji wyjściowej (rys. 8.31).

We wszystkich niemal typach translacji wyjściowych central Pentaconta 1000 C można wyróżnić kilka standardowych, niemal identycznych rozwiązań układowych. Na wybór rozwiązania danego typu translacji ma wpływ rodzaj stosowanej sygnalizacji liniowej, liczba przewodów w łączu międzycentralowym, stawiane wymagania specjalne (np. taryfikowanie rozmów lub nie), zaliczanie jednokrotne itp.

Układ kontroli łącza międzycentralowego i dostępności translacji

Zadaniem tego układu, złożonego z przekaźników *g* i *t* oraz gniazdka blokady *BJ* (rys. 8.32), jest stała kontrola ciągłości łącza międzycentralowego, od czego uzależnia się dostępność translacji. Wolna i nie zablokowana translacja, niezależnie od jej typu, jest cechowana przez podanie na przewód *t* potencjału ujemnego (−48 V) poprzez rezystor 330 Ω oraz potencjału ziemi na przewód *m*. Występowanie tych potencjałów na przewodach *t* oraz *m* jest uzależnione od stanu łącza, kontrolowanego przez przekaźnik *g*, którego zestyki zamykają obwód przekaźnika *t*. Gdy translacja jest sprawna, oba te przekaźniki są w stanie czynnym. Zablokowania translacji można dokonać przerywając obwód działania przekaźnika *t* za pomocą gniazdka *BJ*. W przypadku łącza 2-przewodowego cewka przekaźnika *g* jest włączona pomiędzy przewody *a* i *b* łącza międzycentralo-



Rys. 8.32. Układ kontroli łącza międzycentralowego i dostępności translacji

wego. Natomiast w przypadku gdy translacja danego rodzaju współpracuje z łączem 3- lub 4-przewodowym (centrale eksportowe), cewka przekaźnika *g* może być włączona w nie uwidoczniony na rysunku obwód przewodu *c*.

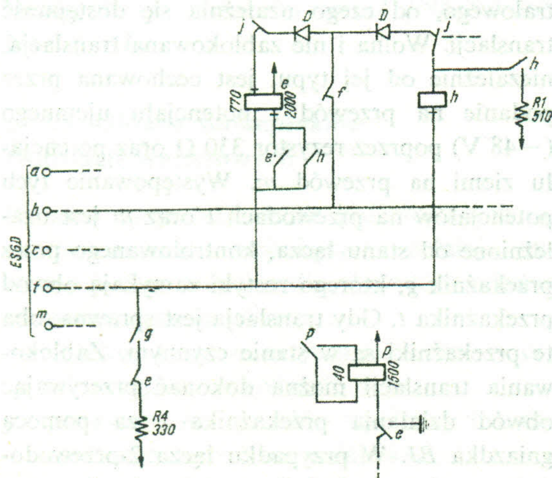
Układ realizujący wyróżnienie połączenia wychodzącego

Zadaniem tego układu (rys. 8.33) jest odbiór podawanego przy końcu selekcji grupowej po przewodzie *b* (od strony rejestru) kryterium zajęcia (−48 V) translacji w połączeniu wychodzącym. Jednocześnie od strony rejestru przewód *t* cechowany jest potencjałem ziemi. W tych warunkach przyciągają kolejno przekaźniki *h*, a następnie *e* i *p* i ewentualnie p^x *). Po przyciągnięciu przekaźnika *e* translacja wyjściowa staje się niedostępna (zajęta — rys. 8.32).

Układ realizujący wyróżnienie połączenia tranzytowego

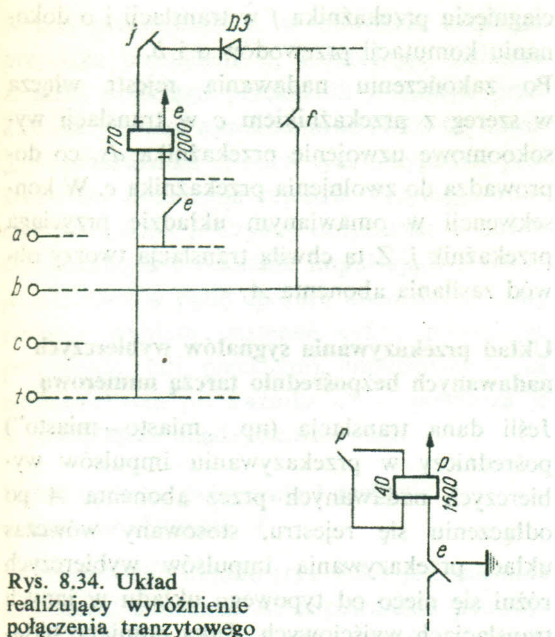
W przypadku połączeń tranzytowych (tandemowych) z translacją wyjściową współpracuje rejestr przyjściowy zamiast rejestru wyjściowego. Przy takich połączeniach droga połączeniowa jest utrzymywana przez translację przyjściową, translacja wyjściowa nie powinna natomiast podtrzymywać mostków. Funkcje te realizuje układ przedstawiony na rys. 8.34.

Zajęcie translacji wyjściowej przez rejestr przyjściowy jest dokonywane przez nacechowanie przewodu *b* (+48 V) oraz przewodu *t* ziemią. W przypadku połączenia inicjowanego przez abonenta lokalnego, przewód *b* cechowany był potencjałem −48 V (rys. 8.31 i 8.33). W konsekwencji nacechowania przewodu *b* potencjałem +48 V przyciąga bezpośrednio przekaźnik *e* (*h* zaś pozostaje nie przyciągnięty). W następstwie tego po zakończeniu nadawania i odłączeniu się rejestru przyjściowego nie powsta-



Rys. 8.33. Układ realizujący wyróżnienie połączenia wychodzącego

*) Jeśli przekaźnik p^x występuje w tego typu translacji.



Rys. 8.34. Układ realizujący wyróżnienie połączenia tranzytowego

je obwód nacechowania przewodu *t* (por. rys. 8.31), wobec czego podtrzymanie mostków i zasilanie w stronę łącza międzycentralowego i centrali wyjściowej jest zapewnione wyłącznie przez translację przyjściową. Również po odłączeniu się rejestru przyjściowego nie następuje włączenie przekaźnika *a* w pętlę abonencką. Przekaźniki *c* i *a* zwalniają, a pozostają czynne przekaźniki *e*, *f*, *i*, *j* zapewniając utworzenie (przewody *a* i *b*) przejścia przez translację. Nadzór nad połączeniem jest w takim przypadku zadaniem translacji przyjściowej, jedynie kondensatory separujące włączone są w przewody *a* i *b* translacji wyjściowej.

Układ przekazywania przez translację sygnałów wybierczych z nadajnika kodu

Zadaniem tego układu (rys. 8.35) jest utworzenie galwanicznego przejścia przez translację w

Rys. 8.35. Układ przekazywania sygnałów wybierczych z nadajnika kodu

celu przekazania sygnałów wybierczych z odpowiedniego nadajnika kodu dekadowego albo nadajnika MF, dołączonego do rejestru.

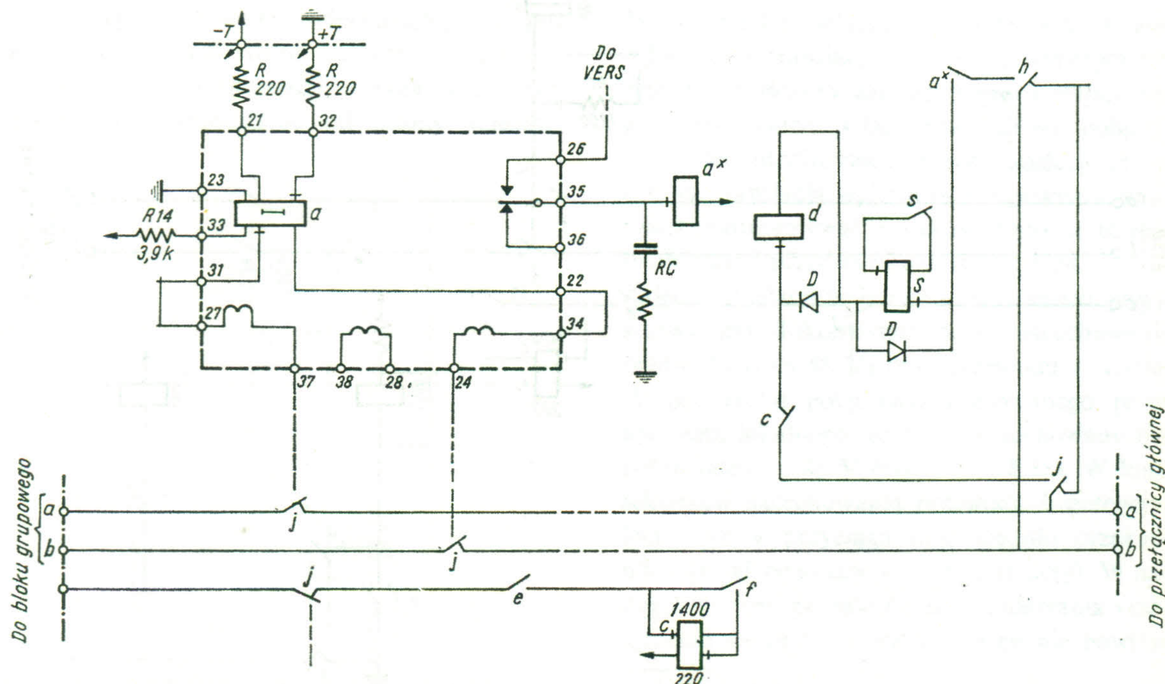
Działanie układu przebiega następująco. Po przyciągnięciu przekaźnika *e* wzbudzanego w trakcie zajmowania translacji, przygotowany zostaje obwód dla przekaźnika *c*. W chwili, gdy do rejestru zostaje dołączony nadajnik kodu, przewód *c* translacji zostaje nacechowany ziemią, w wyniku czego w translacji przyciąga przekaźnik *c*. Zamyka on lokalny obwód przekaźnika *a*, w którym sprawdzane jest zasilanie $(-T,\ +T)$ translacji. Z kolei przyciąga przekaźnik *f*, komutując (przedłużając) przewody *a* i *b* poprzez translację, a równocześnie zwierając wysokoomowe uzwojenie przekaźnika *c*. Warto zaznaczyć (rys. 8.14), że w wyniku tego w rejestrze przyciąga przekaźnik *ds*, który poprzednio był włączony w obwód w szereg z obu uzwojeniami przekaźnika *c*, wobec czego pozostał w stanie biernym. Przyciągnięcie *ds* stanowi więc dla rejestru informację o przyciągnięciu przekaźnika *f* w translacji i o dokonaniu komutacji przewodów *a* i *b*.

Po zakończeniu nadawania rejestr włącza w szereg z przekaźnikiem *c* w translacji wysokoomowe uzwojenie przekaźnika *ds*, co doprowadza do zwolnienia przekaźnika *c*. W konsekwencji w omawianym układzie przyciąga przekaźnik *j*. Z tą chwilą translacja tworzy obwód zasilania abonenta *A*.

Układ przekazywania sygnałów wybierczych nadawanych bezpośrednio tarczą numerową

Jeśli dana translacja (np. „miasto—miasto") pośredniczy w przekazywaniu impulsów wybierczych nadawanych przez abonenta *A* po odłączeniu się rejestru, stosowany wówczas układ przekazywania impulsów wybierczych różni się nieco od typowego układu w innych translacjach wyjściowych. Taką odmianę układu przedstawiono na rys. 8.36.

Działanie układu jest następujące. Gdy po zajęciu translacji rejestr spowoduje uruchomienie



Rys. 8.36. Układ przekazywania impulsów wybierczych

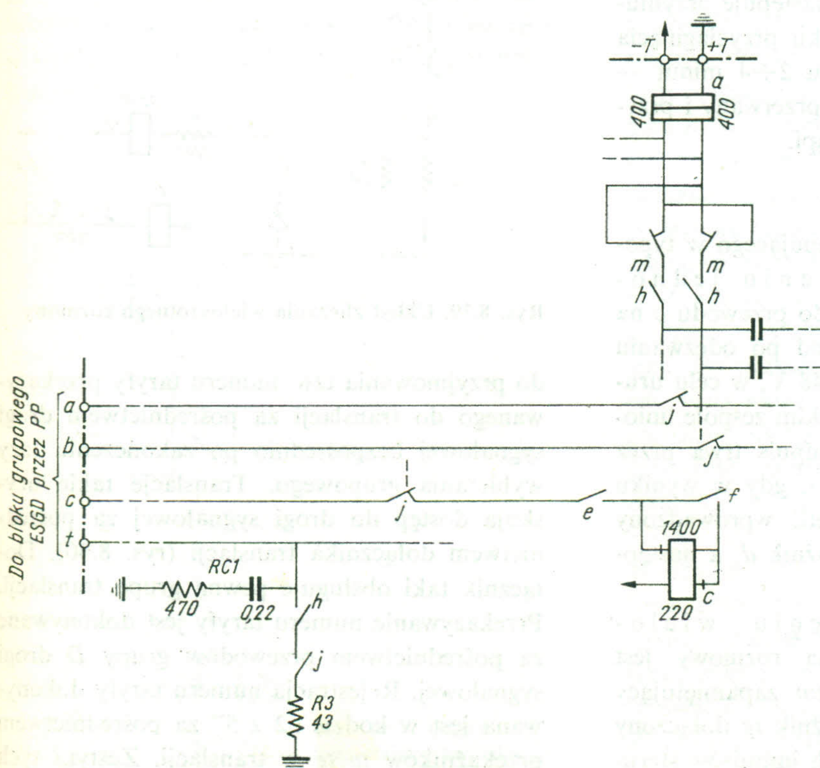
w niej przekaźnika *c*, w obwodzie lokalnym przyciąga przekaźnik *a*, kontrolując zasilanie. Z kolei przyciąga przekaźnik *f*. Zestyk przekaźnika *f* zwiera wysokoomowe (1400 Ω) uzwojenie przekaźnika *c*, co w tym przypadku prowadzi do zwolnienia rejestru. Przyciąga również przekaźnik *j*. Czynny dotychczas w obwodzie lokalnym przekaźnik impulsujący *a* zostaje włączony w pętlę aparatu abonenta *A*. Gdy abonent wybiera następne cyfry, powodując przerwanie pętli, przekaźnik impulsujący — za pośrednictwem przekaźnika a^x — powtarza je w stronę łącza międzycentralowego.

Układ nadzoru połączenia i zasilania mikrofonu abonenta *A*

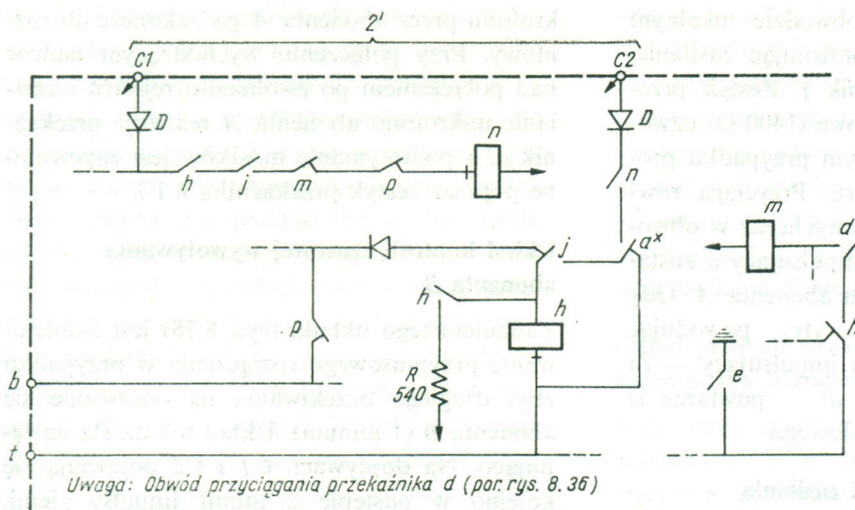
Zadaniem tego układu (rys. 8.37) jest zasilanie mikrofonu abonenta *A*, zapewnienie podtrzymania mostków w utworzonej drodze połączeniowej i wykrywanie momentu położenia mikrofonu przez abonenta *A* po zakończeniu rozmowy. Przy połączeniu wychodzącym nadzór nad połączeniem po zwolnieniu rejestru i zasilanie mikrofonu abonenta *A* realizuje przekaźnik *a*, a podtrzymanie mostków jest zapewnione poprzez zestyk przekaźnika *h* i *j*.

Układ kontroli czasowej wywoływania abonenta *B*

Zadaniem tego układu (rys. 8.38) jest zainicjowanie przymusowego rozłączenia w przypadku zbyt długiego oczekiwania na odezwanie się abonenta *B* (1 minuta). Układ ten działa następująco. Na dopływach *C1* i *C2* pojawiają się kolejno w odstępie 2 minut impulsy ziemi, z tym że impuls na dopływie *C1* zawsze wyprzedza impuls na dopływie *C2*. Od pierwszego impulsu na *C1* przyciąga przekaźnik *n*. Zestyk przekaźnika *n* przygotowuje obwód zwarcia uzwojenia przekaźnika *h*. Zwarcie to nastąpi



Rys. 8.37. Układ nadzoru połączenia i zasilania mikrofonu abonenta *A*



Rys. 8.38. Układ kontroli czasowej wywoływania abonenta *B*

w ciągu dalszych 2 minut, o ile nie przyciągnie przekaźnik *d* i w konsekwencji *m*. Załóżmy, że abonent *B* nie odezwał się i przekaźnik *h* zostaje zwarty potencjałem ziemi (impuls na przewodzie *C2*). Następuje wówczas zwolnienie przekaźnika *h*, a następnie *j*, mostki (przewód *t*) tracą podtrzymanie i następuje przymusowe rozłączenie. W przypadku przyciągnięcia przekaźnika *d* przed upływem 2÷4 minut — obwód przekaźnika *n* zostaje przerwany i przymusowe rozłączenie nie nastąpi.

Układ zaliczania rozmowy

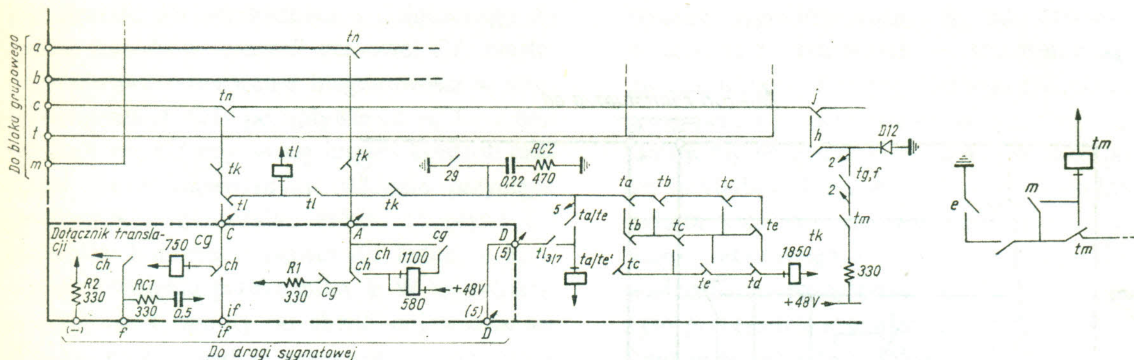
Zadaniem tego układu, występującego w typowych translacjach o zaliczaniu jednokrotnym, jest dołączenie do przewodu *c* na czas kilkudziesięciu milisekund po odezwaniu się abonenta *B* potencjału +48 V, w celu uruchomienia licznika w abonenckim zespole liniowym (AZL). Wspomniany impuls trwa przez czas zwalniania przekaźnika *f*, gdy w wyniku odwrócenia biegunowości pętli wprowadzony zostaje w stan czynny przekaźnik *d*, a następnie *m*.

W translacjach o zaliczeniu wielokrotnym układ zaliczania rozmowy jest rozbudowany o przekaźnik *tm* zapamiętujący odwrócenie pętli oraz przekaźnik *tg* dołączony do odpływu *p* stałoprądowych impulsów sterujących zaliczaniem wielokrotnym za pośrednictwem tego przekaźnika (rys. 8.39).

Niektóre odmiany translacji (np. translacje S×S — „miasto — miasto") są przystosowane

Rys. 8.39. Układ zliczania wielokrotnego rozmowy

do przyjmowania tzw. numeru taryfy przekazywanego do translacji za pośrednictwem drogi sygnałowej bezpośrednio po zakończeniu fazy wybierania grupowego. Translacje takie uzyskują dostęp do drogi sygnałowej za pośrednictwem dołącznika translacji (rys. 8.40). Dołącznik taki obsługuje pewną grupę translacji. Przekazywanie numeru taryfy jest dokonywane za pośrednictwem przewodów grupy *D* drogi sygnałowej. Rejestracja numeru taryfy dokonywana jest w kodzie „2 z 5" za pośrednictwem przekaźników *ta*/*te* w translacji. Zestyki tych

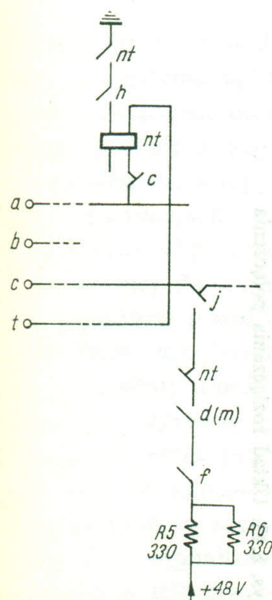


Rys. 8.40. Układ zaliczania rozmowy — zaliczanie wielokrotne zróżnicowane na podstawie numeru taryfy

przekaźników dołączają odpowiedni dopływ impulsów, które sterują przekaźnikiem *tg* w rytmie wynikającym z numeru taryfy.

Układ wyłączający taryfikację

Układ ten(rys. 8.41) ma na celu niedopuszczenie do zaliczenia połączenia i jest stosowany np. w translacjach służb specjalnych i w centralach eksportowych. Przekaźnikiem wyłączającym (przerywającym) obwód impulsów licznikowych jest tu przekaźnik *nt*, przyciągający w wyniku nacechowania przewodu *a* potencjałem −48 V.



Rys. 8.41. Układ wyłączający taryfikację

Układ rozłączenia połączenia

Zadaniem omawianego układu (rys. 8.42) jest rozłączenie połączenia i zwolnienie translacji wyjściowej po zakończeniu rozmowy. Należy przy tym rozpatrzyć dwa przypadki:

— jako pierwszy odkłada mikrotelefon abonent *A*,
— jako pierwszy odkłada mikrotelefon abonent *B*.

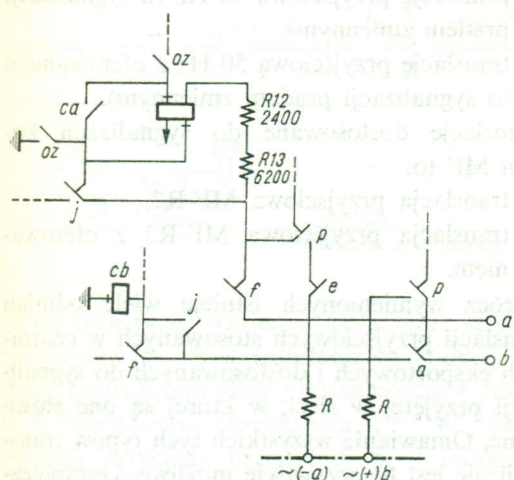
W pierwszym przypadku, w wyniku położenia mikrotelefonu przez abonenta *A* w translacji zwalnia przekaźnik *a*, powodując (przy czynnym przekaźniku *j*) zwarcie uzwojenia przekaźnika *h*. W konsekwencji po pewnym czasie (ok. 100 ms) przekaźnik *h* zwalnia powodując odłączenie potencjału ziemi od przewodu *t*. W wyniku tego zostanie zwolniona droga połączeniowa pomiędzy translacją a AZL abonenta *A*, jak również zwalniają znajdujące się dotychczas w stanie czynnym przekaźniki translacji. Po przyciągnięciu przekaźnika *g* translacja przechodzi w stan gotowości do pracy. Zwróćmy uwagę, że zwolnienie przekaźnika *j* powoduje przerwanie pętli w kierunku odległej centrali, co stanowi sygnał rozłączenia (rys. 8.31).

W drugim przypadku — położenie mikrotelefonu przez abonenta *B* odległej centrali powoduje zmianę biegunowości przewodów *a* i *b* łącza międzycentralowego. W wyniku tego w translacji zwalnia przekaźnik *d*, a następnie *m*. Zwolnienie przekaźnika *m* powoduje utworze-



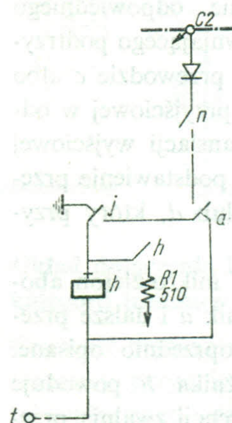
Rys. 8.42. Układ rozłączania połączenia

nie obwodu dla przekaźnika *n* dołączonego do źródła impulsów kontroli czasowej *C1*. Następuje również odwrócenie biegunowości w stronę abonenta *A*. Gdy po upływie czasu 1÷2 min na dopływie *C1* pojawi się impuls kontroli czasowej, to w omawianym układzie przyciąga przekaźnik *n* dołączając źródło (dopływ) *C2* impulsów kontroli czasowej do jednej z końcówek uzwojenia przekaźnika *h*. W tej sytuacji po upływie 1 minuty od chwili pojawienia się impulsu na *C1* zwalnia przekaźnik *h*, ponieważ jego uzwojenie zostaje zwarte impulsem ziemi,



który pojawia się na dopływie *C2*. Dalsze przebiegi rozłączenia są analogiczne jak w przypadku rozłączenia od strony abonenta *A*. Warto zwrócić uwagę, że omówiony tu układ rozłączenia jest w tej postaci stosowany wyłącznie w translacjach o sygnalizacji liniowej prądem stałym. W przypadku translacji wyjściowej dostosowanej do innego systemu sygnalizacji, np. impulsami prądu zmiennego 50 Hz, układ rozłączenia jest bardziej rozbudowany i zawiera elementy umożliwiające prawidłowe rozpoznanie i wymianę sygnałów liniowych towarzyszących temu procesowi. Również układy stosowane w translacjach wyjściowych central eksportowych są zaadaptowane do przyjętej w danej sieci sygnalizacji. Także w przypadku sygnalizacji stałoprądowej — jeśli postać elektryczna sygnałów różni się od stosowanych w centralach krajowych — stosowane są odmienne układy. Przykład takiego specyficznego rozwiązania przedstawiono na rys. 8.43.

Omówimy najpierw przypadek, gdy jako pierwszy odkłada mikrotelefon abonent *B*. Zadaniem układu jest wówczas wykrycie sygnału liniowego podawanego z odległej centrali i doprowadzenie do rozłączenia połączenia. W podanym przykładzie sygnałem położenia mikrotelefonu przez abonenta *B* jest podanie potencjału ujemnego na przewód *b* poprzedzone zmianą



Rys. 8.43. Układ rozłączania połączenia stosowany w translacjach central eksportowych

stanu na przewodzie *a*: „+" poprzez 1000 Ω zostaje zamieniony na „+" poprzez pojemność 1 μF zabocznikowaną rezystancją 200 Ω. Takie nacechowanie przewodów *a* i *b* łącza międzycentralowego powoduje zwolnienie przekaźnika *ca* oraz przyciągnięcie przekaźnika *cb*. W konsekwencji zwalnia przekaźnik *d*. Z kolei zwalnia przekaźnik *h* — na skutek zwarcia jego uzwojenia — a następnie także zwalnia przekaźnik *j*. Podtrzymanie połączenia po przewodach *t* i *c* zostaje przerwane. Abonent *A*, jeśli nie odłożył wcześniej mikrotelefonu, otrzyma sygnał zajętości przekaźników liniowych. W translacji wyjściowej zwalniają kolejno przekaźniki *e* i *p*.

Przez czas zwalniania przekaźnika *p* zostaje wysłany do odległej centrali pierwszy sygnał

rozłączenia (prąd zmienny 100 V, 25 Hz), który następnie jest wysyłany cyklicznie w rytmie 1/4 aż do chwili, gdy na skutek podania na przewody *a* i *b* odpowiednich potencjałów przyciągnie przekaźnik *k* (odpowiednik przekaźnika *g*), przywracając dostępność translacji wyjściowej.

Sygnał rozłączenia o tej postaci elektrycznej jest podawany z translacji wyjściowych (TWS-2, TWSS-2) współpracujących z łączami dwuprzewodowymi. Przy innych typach translacji sygnał ten nie jest wytwarzany. Wiąże się to z pewną modyfikacją układu. Dla translacji o łączach 3- i 4-przewodowych kryterium rozłączenia stanowi zwolnienie odpowiedniego przekaźnika (*i* albo *d*), zapewniającego podtrzymanie odległej translacji po przewodzie *c* albo *d*. Po rozłączeniu translacji przyjściowej w odległej centrali zwalnia w translacji wyjściowej przekaźnik *cb*, co powoduje podstawienie przekaźnika *k* do przewodu *c* lub *d*, który przywraca dostępność translacji.

Jeśli jako pierwszy odkłada mikrotelefon abonent *A*, to zwalnia przekaźnik *a* i dalsze przebiegi są takie same jak poprzednio opisane. Zwarcie uzwojenia przekaźnika *h* powoduje jego zwolnienie. W konsekwencji zwalnia przekaźnik *j*, co powoduje wysłanie do odległej centrali liniowego sygnału położenia mikrotelefonu przez abonenta *A* (na przewód *a* jest podawany „+" poprzez 400 Ω). W tym stanie translacja wyjściowa oczekuje na liniowy sygnał położenia mikrotelefonu przez abonenta *B*, po czym następuje rozłączenie jak w poprzednim opisanym przypadku.

Do chwili nadejścia sygnału położenia mikrotelefonu przez abonenta *B* mostki w centrali Pentaconta 1000 C są nadal podtrzymywane (zestyki przekaźnika *j* zabocznikowane zestykami *cb* albo *d*).

8.11.6. Układy funkcjonalne translacji przyjściowych

Obsługa połączeń przychodzących do centrali Pentaconta 1000 C i ewentualnie tranzytowanych lub tandemowanych przez te centrale wymaga stosowania translacji przyjściowych dostosowanych do rodzaju sygnalizacji i dodatkowych możliwości eksploatacyjnych. Wymienimy przykładowo kilka ich odmian.

Do translacji o sygnalizacji dekadowej (stałoprądowej albo prądem zmiennym 110 V, 50 Hz) zalicza się:

- translację przyjściową S×S (o sygnalizacji stałoprądowej),
- translację przyjściową S×S (o sygnalizacji stałoprądowej) z oferowaniem,
- translację przyjściową 50 Hz (o sygnalizacji prądem zmiennym),
- translację przyjściową 50 Hz z oferowaniem (o sygnalizacji prądem zmiennym).

Translacje dostosowane do sygnalizacji kodem MF to:

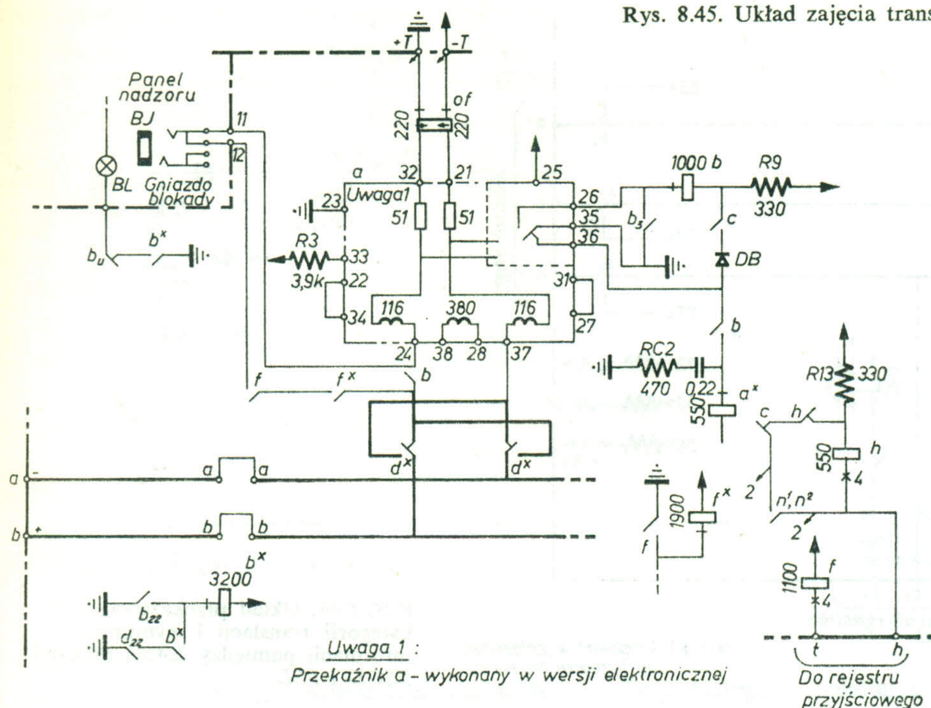
- translacja przyjściowa MF-R2,
- translacja przyjściowa MF-R2 z oferowaniem.

Oprócz wymienionych istnieje wiele odmian translacji przyjściowych stosowanych w centralach eksportowych i dostosowanych do sygnalizacji przyjętej w sieci, w której są one stosowane. Omawianie wszystkich tych typów translacji nie jest tu oczywiście możliwe. Ograniczamy się tylko do podania pełnego schematu translacji przyjściowej S×S z oferowaniem (rys. 8.44 — wkładka) i omówienia podstawowych układów funkcjonalnych występujących w omawianych translacjach przyjściowych. Znajomość tych układów powinna znacznie ułatwić Czytelnikowi analizę schematu dowolnej translacji przyjściowej.

Układ zajęcia translacji

Układ ten występuje zarówno w translacjach o sygnalizacji dekadowej, jak i w translacjach o sygnalizacji kodem MF, przy czym różnice w jego rozwiązaniu w translacjach różnego rodzaju są nieznaczne. Na rysunku 8.45 przedstawiono układ stosowany w translacji przyjściowej (z oferowaniem).

Działanie układu przebiega następująco. Zamk-



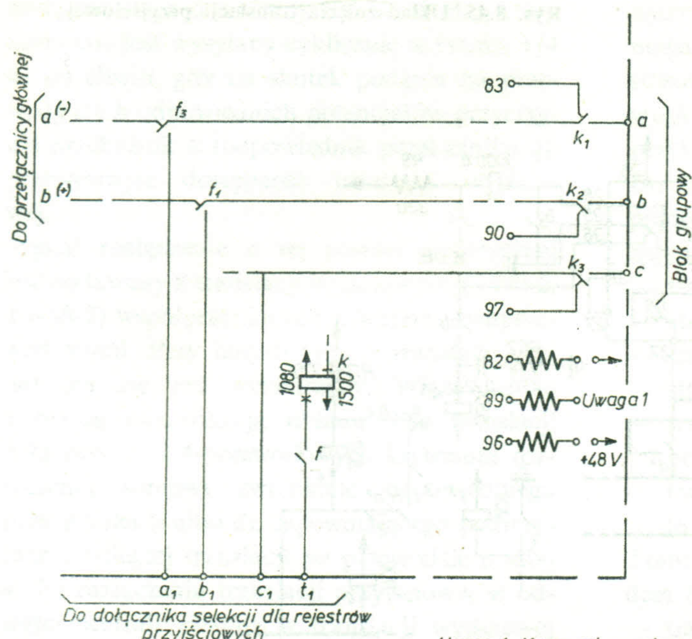
Rys. 8.45. Układ zajęcia translacji przyjściowej

nięcie pętli przez wzajemne połączenie ze sobą przewodów *a* i *b* w translacji wyjściowej odległej centrali powoduje przyciągnięcie w translacji przyjściowej przekaźnika *a* *). W konsekwencji przyciąga przekaźnik *b*, a następnie przekaźnik b^x. Za pomocą zwiernego zestyku przekaźnika *b* powstaje obwód wywołania szukacza rejestrów przyjściowych (*LAC*), w wyniku czego następuje zajęcie rejestru. Po dołączeniu translacji przyjściowej do rejestru, w omawianym układzie przyciągają przekaźniki *h*, *f* a następnie f^x. Z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *f* obwód wywołania szukacza rejestrów przyjściowych zostaje przerwany. W wyniku przyciągnięcia przekaźnika f^x (przy b^x w stanie czynnym) powstaje obwód dla przekaźnika *j*. Zestyk przekaźnika *j* włącza jego drugie uzwojenie w obwód przewodu *c* (rys. 8.44) skierowanego do rejestru. W obwodzie tym przekazywana jest do rejestru informacja o „obecności abonenta *A*".

*) Ostatnio zamiast przekaźnika *a* stosuje się układ elektroniczny kompatybilny z elektromechanicznym przekaźnikiem *a*.

Układ dołączenia kryteriów identyfikacji kategorii translacji przyjściowej

Celowość przekazywania informacji o kategorii translacji przyjściowej i sposób wykorzystania tej informacji omówiliśmy szczegółowo w rozdz. 4. Dodajmy więc tylko, że jedną z możliwych kategorii jest kategoria translacji „z oferowaniem". Przyporządkowanie translacji odpowiedniej kategorii (rys. 8.46) jak również informacji, na podstawie której następuje odtwarzanie cyfr (por. rozdz. 4) jest dokonywane przez odpowiednie krosowania na łączówce, tzw. „etykiecie" stojaka translacji. Odpowiednie skrosowanie wykonuje się w tym celu w trakcie instalacji centrali. Dzięki tym skrosowaniom do przewodów a_1, b_1, c_1 są dołączone odpowiednie potencjały: −48 V, +48 V albo potencjał ziemi. Po przyciągnięciu przekaźników *f* i *j* odpowiednio nacechowane przewody a_1, b_1, c_1 zostają dołączone do rejestru i do dołącznika selekcji dla rejestrów przyjściowych, gdzie dokonywana jest odpowiednia interpretacja przekazywanych kryteriów elektrycznych.



Rys. 8.46. Układ przekazywania kategorii translacji i wymiany informacji pomiędzy *EAS* i blokami *ESGD* i *ESL*

W dołączniku selekcji dla rejestrów przyjściowych odbiór tych informacji dokonywany jest za pomocą przekaźników *sa* i *sb* (przewód *a*), *sc* i *sd* (przewód *b*) oraz *ch* (przewód *c*).

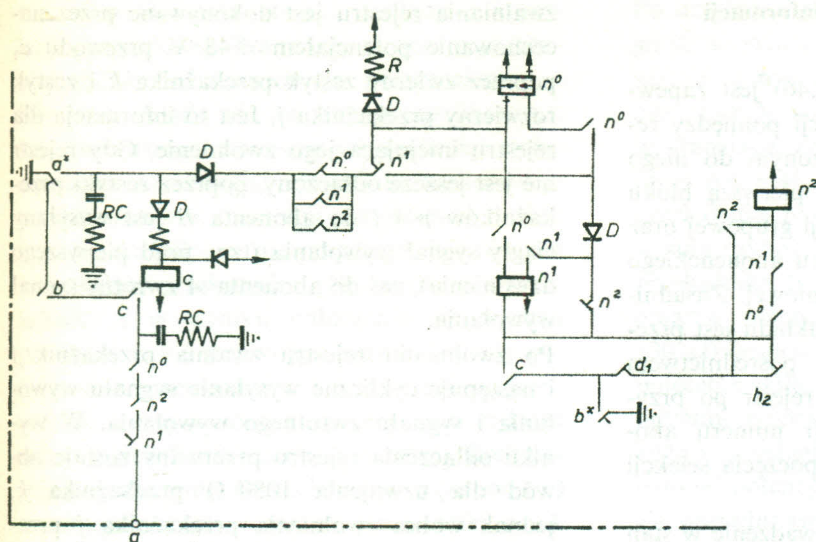
Omawiany układ występuje również w translacjach przyjściowych dostosowanych do sygnalizacji kodem MF, z tym jednak, że układ taki bywa wykorzystywany do przekazywania informacji „translacja z oferowaniem". Najczęściej jednak problem ten jest rozwiązywany za pomocą odpowiedniego sygnału przekazanego w kodzie MF z odległej centrali. Odtwarzanie cyfr na podstawie kategorii w translacji przyjściowej MF oczywiście nie występuje.

Układ odbioru impulsów określających numer abonenta *B*

Jak poprzednio wspomniano, translacje przyjściowe o sygnalizacji dekadowej zapewniają zmagazynowanie jednego albo dwu pierwszych impulsów pierwszej przyjmowanej przez translację serii impulsów. Celem takiego rozwiązania jest zapobieżenie utracie części przekazywanej informacji wybierczej w przypadkach, w których abonent rozpoczął już nadawanie kolejnej serii impulsów, a nie nastąpiło jeszcze dołączenie translacji przyjściowej do rejestru.

Układ przedstawiony na rys. 8.47 spełnia właśnie funkcję magazynowania pierwszych dwu impulsów serii i przekazania o tym informacji do rejestru. Spełnia również funkcję przekazywania dalszych (poczynając od trzeciego) impulsów serii bezpośrednio do rejestru.

Działanie układu omówimy najpierw dla przypadku, gdy pierwsza seria impulsów składa się co najmniej z trzech impulsów. Pierwsza przerwa w pętli przewodów *a* i *b* w translacji wyjściowej powoduje zwolnienie przekaźnika *a* w translacji przyjściowej. W związku z tym przyciąga przekaźnik a^x zamykając obwód dla przekaźnika *c* oraz przekaźnika n^0. W wyniku przyciągnięcia przekaźnika *c* przewód *b* zostaje nacechowany ziemią, co stanowi dla rejestru — po jego dołączeniu — informację o przyjęciu pierwszego impulsu serii. Zestyki przekaźników *c* i n^0 przygotowują obwód działania dla przekaźnika n^1, który jednak, w stanie czynnym przekaźnika a^x, ma zwarte (potencjałem ziemi)



Rys. 8.47. Układ rejestracji dwu pierwszych impulsów nadawanej cyfry

swoje uzwojenie 580 Ω i wobec tego nie może przyciągać. Gdy po pierwszej przerwie nastąpi zwarcie pętli i przekaźnik a^x zwolni, powstają warunki dla przyciągnięcia przekaźnika n^1 jego uzwojeniem 580 Ω w szereg z uzwojeniem 580 Ω przekaźnika n^0 (rys. 8.44).

Przekaźnik n^1 zapewnia sobie obwód podtrzymania drugim (1100 Ω) uzwojeniem. Gdy w tej sytuacji, przy drugiej przerwie pętli ponownie przyciągnie przekaźnik a^x, powstaje obwód dla drugiego uzwojenia (430 Ω) przekaźnika n^0. W wyniku tego różnicowy przekaźnik n^0 przechodzi w stan bierny. Z tą chwilą powstaje obwód dla przekaźnika n^2, który przyciąga i zapewnia sobie obwód podtrzymania kontrolowany zestykami przekaźników c i b^x. Przekaźnik n^1 pozostaje jednak w stanie czynnym aż do zwolnienia przekaźnika a^x po zakończeniu drugiej przerwy. W wyniku przyciągnięcia przekaźnika n^2 przewód b zostaje nacechowany potencjałem +48 V, co dla rejestru stanowi informację o przyjęciu dwu pierwszych impulsów serii. Po zakończeniu drugiego impulsu ponownie przyciąga przekaźnik a, w wyniku czego zwalnia przekaźnik a^x a następnie n^1.

Przy następnej, trzeciej z kolei przerwie pętli, ponownie zwalnia przekaźnik a i przyciąga a^x. Z tą chwilą powstaje obwód dla przekaźnika n^0, który przyciąga, przygotowując obwód przekazywania dalszych impulsów po przewodzie a do rejestru.

Po zakończeniu trzeciej przerwy i zwolnieniu przekaźnika a^x przyciąga przekaźnik n^1 za pośrednictwem obwodu, w którego skład wchodzą: część rozwierna zestyku przełącznego przekaźnika a^x oraz zestyki zwierne przekaźników b, c, n^0, n^2 i h. Trzeci impuls i następne impulsy są przekazywane do rejestru za pośrednictwem przewodu a. Warto zwrócić uwagę, że przekaźnik n^1 swym zestykiem rozwiernym przerywa ostatecznie obwód sterowania przekaźnikami n^0 i n^1 i — wobec tego, że przekaźniki te pozostają w stanie czynnym — dalsze przerwy i zwarcia podczas pierwszej i następnej serii nie oddziałują już w omawianym przypadku na stan przekaźników n^0 i n^1 oraz n^2. Wobec tego informacje wybiercze przekazywane są wyłącznie po przewodzie a podczas zwarć pętli przewodów a i b łącza międzycentralowego.

Układ zapewniający wymianę informacji przy zestawianiu połączenia

Zadaniem tego układu (rys. 8.46) jest zapewnienie drogi wymiany informacji pomiędzy rejestrem przyjściowym i dołączonym do niego dołącznikiem selekcji a sekcją pierwszą bloku grupowego — w trakcie selekcji grupowej oraz pomiędzy sekcją pierwszą bloku abonenckiego i AZL — w trakcie selekcji liniowej. Zasadniczym elementem omawianego układu jest przekaźnik *k* wysterowywany za pośrednictwem przewodu t_1 (z rejestru), gdy rejestr po przyjęciu odpowiedniej liczby cyfr numeru abonenta *B* jest już gotów do rozpoczęcia selekcji grupowej.

Warto zwrócić uwagę, że wprowadzenie w stan czynny przekaźnika *k* powoduje nacechowanie ziemią przewodu *t*, w celu przygotowania obwodu wysterowania elektromagnesów mostkowych w grupach sekcji drugiej bloków *ESGD* i *ESL* oraz podtrzymania w tych blokach elektromagnesów mostkowych po wprowadzeniu ich w stan czynny (rys. 8.44).

Omówiony układ jest stosowany we wszelkiego rodzaju translacjach przyjściowych, a więc translacjach stałoprądowych o sygnalizacji dekadowej, translacjach o sygnalizacji prądem zmiennym 50 Hz, translacjach o sygnalizacji kodem MF itp.

Układ wysyłania sygnału wywołania do abonenta *B* i przejęcia przez translację nadzoru nad połączeniem

Również i ten układ jest stosowany we wszelkiego rodzaju translacjach i wykorzystywany przy połączeniach do abonenta *B* w rozpatrywanej centrali, jeśli abonent ten jest wolny. Działanie układu (rys. 8.44) jest następujące. W wyniku stwierdzenia stanu swobody abonenta *B* następuje nacechowanie (z rejestru) przewodu *c* potencjałem −48 V. W konsekwencji w omawianym układzie translacji przyciąga przekaźnik *p*, który z kolei powoduje zwolnienie przekaźnika *j*. Potwierdzenie przyjęcia przez translację informacji o rozpoczęciu zwalniania rejestru jest dokonywane przez nacechowanie potencjałem +48 V przewodu c_1 poprzez zwierny zestyk przekaźnika *k* i zestyk rozwierny przekaźnika *j*. Jest to informacja dla rejestru inicjująca jego zwolnienie. Gdy rejestr nie jest jeszcze odłączony, poprzez zestyki przekaźników *p* i *f* do abonenta *B* jest wysyłany ciągły sygnał wywołania (tzw. prąd pierwszego dzwonienia), zaś do abonenta *A* zwrotny sygnał wywołania.

Po zwolnieniu rejestru zwalnia przekaźnik *f* i następuje cykliczne wysyłanie sygnału wywołania i sygnału zwrotnego wywołania. W wyniku odłączenia rejestru przerwany zostaje obwód dla uzwojenia 1080 Ω przekaźnika *k*, jednak wobec zwolnienia przekaźnika *f* przekaźnik ten podtrzymuje się drugim uzwojeniem (1500 Ω). Dzięki temu jest nadal zapewnione podtrzymanie elektromagnesów mostkowych za pośrednictwem przewodu t_1. Ponadto do przewodu *c* zostaje dołączony potencjał ziemi dla zapewnienia przyciągnięcia przekaźników *la* i *lc* w *AZL* abonenta *B*.

Po odłączeniu rejestru podtrzymanie drogi połączeniowej jest uzależnione od abonenta *A* odległej centrali, ponieważ w obwodzie podtrzymania mostków występuje zwierny zestyk przekaźnika *b*.

Po podniesieniu mikrotelefonu przez abonenta *B* przyciąga przekaźnik *o* powodując zwolnienie przekaźnika *p*. W wyniku tego następuje przerwanie wysyłania sygnałów wywołania i zwrotnego wywołania, zwalnia przekaźnik *o* oraz przyciąga przekaźnik *d* i następnie d^x. Przekaźnik d^x odwraca biegunowość zasilania w stronę odległej centrali, co stanowi kryterium zaliczania rozmowy. Zwalnia również przekaźnik *h*.

Układ realizujący połączenie tranzytowe

Układ nie wymaga dodatkowych przekaźników, a jedynie wykorzystuje przekaźniki *f*, *j* i *p* (rys. 8.44). Odpowiednie stany tych przekaźników umożliwiają realizację połączeń tranzytowych. Przy tego rodzaju połączeniach jedynie

mikrofon abonenta *A* jest zasilany z translacji przyjściowej. Translacja ta sprawuje również nadzór nad zestawionym połączeniem.
Działanie układu nie jest zbyt skomplikowane. Po stwierdzeniu konieczności realizacji połączenia tranzytowego rejestr nie wysterowuje przekaźnika *p* w translacji przyjściowej, wobec tego przekaźnik ten nie przyciąga, jak również nie zwalnia przekaźnik *j*. Po zwolnieniu przekaźnika *f* w wyniku odłączenia się rejestru przewody *a* i *b* uzyskują poprzez centralę połączenie z przewodami *a* i *b* translacji wyjściowej, w której włączone są przy tego rodzaju połączeniach kondensatory separujące. Podtrzymanie połączenia (nacechowanie przewodu *t*) ma miejsce dzięki temu, że przekaźniki *b* i *k* są w stanie czynnym.
Podniesienie mikrotelefonu przez abonenta *B* odległej centrali powoduje zamknięcie pętli, w wyniku czego następuje nacechowanie przez translację wyjściową przewodu *c* potencjałem ziemi, dzięki czemu w omawianym układzie translacji przyjściowej zostaje wprowadzony w stan czynny przekaźnik *d*.
Nacechowanie przewodu *c* potencjałem ziemi (por. rys. 8.31) jest dokonywane poprzez uzwojenie 300 Ω przekaźnika *r* w translacji wyjściowej. W konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *d* w translacji przyjściowej przyciąga przekaźnik d^x, który odwraca biegunowość zasilania pętli w stronę abonenta *A*.

Układ oferowania rozmowy zajętemu abonentowi *B*

Układ ten znajduje zastosowanie w translacjach przyjściowych (dekadowych i MF) zapewniających możliwość oferowania przez telefonistkę rozmowy abonentowi *B* zajętemu inną rozmową. Możliwość ta może być wykorzystana zarówno przy połączeniu końcowym (lokalnym) kierowanym do abonenta rozpatrywanej centrali, jak również przy połączeniu tranzytowym do abonenta *B* odległej centrali.
W przypadku p o ł ą c z e n i a k o ń c o w e g o działanie omawianego układu jest następujące. Po uzyskaniu przez rejestr informacji, że kategoria abonenta jest „abonent zajęty z możliwością oferowania", rejestr ten dołącza potencjał +48 V do przewodu *c*. W konsekwencji w translacji zwalnia różnicowy przekaźnik *j* (por. rys. 8.44). Powstaje wówczas obwód dla przekaźnika *fc*, który to przekaźnik przechodzi w stan czynny. W konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *fc* przyciąga przekaźnik *fd*, który dołącza potencjał +48 V (poprzez rezystor 330 Ω) do przewodu c_1, co dla rejestru stanowi polecenie odłączenia się od translacji. Po odłączeniu rejestru zwalnia przekaźnik *f*, przekaźnik *fc* jednak pozostaje nadal w stanie czynnym od potencjału ziemi na przewodzie *c*.
Za pośrednictwem zestyku zwiernego przekaźnika fd_2 do obwodu rozmównego telefonistki transmitowany jest sygnał zajętości. Jeśli w tej sytuacji telefonistka chce skorzystać z możliwości zaoferowania rozmowy, powoduje ona uziemienie na chwilę przewodów *a* i *b* łącza. W wyniku tego w układzie oferowania przyciąga przekaźnik *of*. Z kolei powstaje obwód dla przekaźnika of^x, który przyciąga i podtrzymuje się w obwodzie niezależnym od przekaźnika *of*. Za pośrednictwem zestyków zwiernych przekaźnika of^x następuje dołączenie obwodu rozmównego telefonistki poprzez zestawioną drogę połączeniową do abonenta *B* uczestniczącego w innym połączeniu.
Telefonistka może zaoferować rozmowę abonentowi *B*. Jeśli abonent *A* rozłączy się, w omawianym układzie zwalnia przekaźnik *fc*, co umożliwia przyciągnięcie przekaźnika *p*. Za pośrednictwem zestyków zwiernych przekaźnika *p* uzwojenia przekaźnika *fd* zostają dołączone do drogi połączeniowej prowadzącej od translacji poprzez centralę do abonenta *B*. Przekaźnik *fd* zwalnia z chwilą położenia mikrotelefonu przez abonenta *B*. Po zwolnieniu przekaźnika *fd* do abonenta *B* zostaje wysłany sygnał wywołania zaś do abonenta *A* — zwrotny sygnał wywołania.
Po podniesieniu mikrotelefonu przez abonenta *B* przyciąga przekaźnik *o*, powodując zwol-

nienie przekaźnika *p*. Z tą chwilą przerwane zostaje wysyłanie sygnału wywołania i zwrotnego wywołania. Zwalnia również przekaźnik *o*, a przyciąga przekaźnik *d* i d^x przekazując kryterium (odwrócenie biegunowości zasilania przewodów *a* i *b*) w kierunku abonenta *A*, w tym przypadku telefonistki.

W przypadku połączenia tranzytowego działanie układu przebiega nieco inaczej. Ponieważ rejestr nie wprowadza w stan czynny przekaźnika *p*, nie zwalnia przekaźnik *f*, wobec czego przewody rozmówne są przedłużone przez translację. Sygnał oferowania (uziemienie przewodów *a* i *b*) wprowadza w stan czynny przekaźniki *of* i of^x. Sygnał ten w postaci impulsu +48 V jest przekazywany za pośrednictwem przewodu *c* do translacji wyjściowej, która przekazuje z kolei ten sygnał do odległej centrali. Po zakończeniu sygnału oferowania zwalniają przekaźniki *of* i of^x. Z chwilą położenia mikrotelefonu przez abonenta *B* translacja przyjściowa w odległej centrali wysyła do tego abonenta sygnał wywołania. Po odezwaniu się abonenta *B* translacja wyjściowa w rozpatrywanej centrali wysyła do translacji przyjściowej sygnał podniesienia mikrotelefonu w poprzednio opisany sposób.

Układ rozłączenia

Zadaniem tego układu (rys. 8.44) jest wykrycie sygnału rozłączenia (położenia mikrotelefonu) przez dowolnego z abonentów i zwolnienie translacji jak również podtrzymanie połączenia w przypadku tzw. złośliwego wywołania. Działanie tego układu należy rozpatrywać uwzględniając następujące przypadki:

— jako pierwszy odkłada mikrotelefon abonent *B*,

— jako pierwszy odkłada mikrotelefon abonent *A*,

— podtrzymanie złośliwego wywołania.

W pierwszym przypadku zwalnia przekaźnik *d* a następnie d^x. W wyniku tego w stronę abonenta *A* zostaje odwrócona biegunowość zasilania przewodów *a* i *b*, w celu przekazania do centrali wyjściowej kryterium inicjującego ewentualne rozłączenie drogi połączeniowej w tej centrali. Po położeniu mikrotelefonu przez abonenta *A* albo zwolnieniu drogi połączeniowej w odległej centrali, zwalnia przekaźnik *a*, przyciągają natomiast przekaźniki a^x, *c*, n^0. Przyciągnięcie przekaźnika *c* powoduje zwarcie uzwojenia przekaźnika *b* i jego zwolnienie. W konsekwencji zwalniają przekaźniki b^x, a^x, *c*, n^0. Przekaźnik f^x zwalnia jako ostatni kontrolując zwolnienie wszystkich przekaźników translacji i powodując przywrócenie jej dostępności. W drugim przypadku zwalnia bezpośrednio przekaźnik *a* powodując takie same konsekwencje jak w poprzednio opisanym przypadku. W przypadku wywołań złośliwych po położeniu mikrotelefonu przez abonenta *A* zwalnia jak poprzednio przekaźnik *a*, a przyciągają a^x, n^0, *c*. Zwalnia również przekaźnik *b*, natomiast przekaźnik *d* podtrzymuje się od ujemnego potencjału na przewodzie *b* (połączenie lokalne) albo od potencjału ziemi na przewodzie *c* dołączonego przez translację wyjściową (połączenie tranzytowe). Za pośrednictwem zwiernego zestyku przekaźnika d^x do przewodu *b* zostaje dołączony potencjał ujemny (−48 V) w celu przekazania do centrali wyjściowej kryterium podtrzymania połączenia pomimo rozłączenia się abonenta *A*. Zwalniają również przekaźniki a^x, *c*, n^0. Jednakże przekaźnik b^x nie zwalnia i droga połączeniowa zostaje podtrzymana aż do chwili położenia mikrotelefonu przez abonenta *B*. Przebiegi związane z rozłączeniem są wówczas analogiczne jak w pierwszym przypadku.

Układ realizujący wysyłanie sygnału zajętości do abonenta *A*

Układ ten przewidziano w celu informowania abonenta *A* o niemożliwości zestawienia połączenia w szczególnych przypadkach:

— niedostępności rejestrów,

— wystąpienia natłoku wewnętrznego.

W sytuacji, w której translacja z jakiegokolwiek powodu nie może zająć żadnego z reje-

strów przyjściowych, po zakończeniu drugiego impulsu, gdy przekaźniki n^0, n^1, n^2, c są w stanie czynnym, a przekaźnik a^x w stanie biernym (rys. 8.44), powstaje obwód dla przekaźnika *bu*, oczywiście pod warunkiem nieprzyciągnięcia przekaźnika *h*. Przekaźnik *h* kontroluje zajęcie rejestru przyjściowego i jego stan bierny świadczy o niedołączeniu rejestru. Wprowadzony w stan czynny przekaźnik *bu* przerywa obwód zajmowania rejestru i dołącza sygnał zajętości transmitowany do abonenta *A*.

W przypadku wystąpienia natłoku wewnętrznego i po przekazaniu odpowiedniej informacji o tym zdarzeniu do rejestru — rejestr przed zwolnieniem powoduje zwolnienie przekaźników *k* i *f*, w wyniku czego powstaje obwód dla przekaźnika *bu*, który jak w poprzednim przypadku dołącza sygnał zajętości transmitowany do abonenta *A*.

Układy stosowane w translacjach prądu zmiennego

Translacje dostosowane do sygnalizacji prądem zmiennym mają na ogół typowe rozwiązania układowe, a ponadto zawierają dodatkowe układy niezbędne do odbioru i rozróżniania czasu trwania sygnałów prądu zmiennego. Opis tych dość prostych układów pomijamy odsyłając zainteresowanych Czytelników do odpowiednich opisów w dokumentacji fabrycznej.

Translacje do służb specjalnych i translacje badaniowe

Są to translacje mające — w zależności od zastosowania — cechy translacji wyjściowych (np. translacje do służb magnetofonowych) albo przyjściowych (np. translacje badaniowe w centrali satelitowej).

Translacje te, ze względu na ich właściwości eksploatacyjne (np. nieprzekazywanie sygnałów wybierczych, brak tranzytu itp.), mają na ogół znacznie prostszą budowę od zwykłych translacji wyjściowych czy przyjściowych. Analiza tego rodzaju translacji przy znajomości omawianych poprzednio układów funkcjonalnych nie powinna sprawiać poważniejszych trudności.

9. WYBIERANIE WSTĘPNE — PRESELEKCJA

9.1. Procesy łączeniowe fazy preselekcji

W wyniku procesów zachodzących w trakcie preselekcji powinno nastąpić zestawienie drogi przejścia pomiędzy łączem abonenta *A* a wyznaczonym do obsługi wywołania rejestrem, realizowane poprzez blok abonencki i blok wybierczy (szukacz) rejestrów, oraz przekazanie do rejestru kategorii abonenta *A*.

Procesy preselekcji rozpoczynają się w chwili zgłoszenia żądania obsługi przez abonenta *A*, a kończą podaniem temu abonentowi sygnału zgłoszenia centrali z dołączonego rejestru *ED*.

Przypominamy również, że w wyniku procesów preselekcji zdeterminowane zostaje „wejście" bloku grupowego, od którego będzie kontynuowane połączenie w fazie selekcji grupowej. Koncepcję procesu preselekcji przedstawiono na rys. 9.1.

W procesie preselekcji można wyróżnić następujące fazy:

1. Wykrycie podniesienia mikrotelefonu przez abonenta *A* (*la* (+), *lp* (+)).

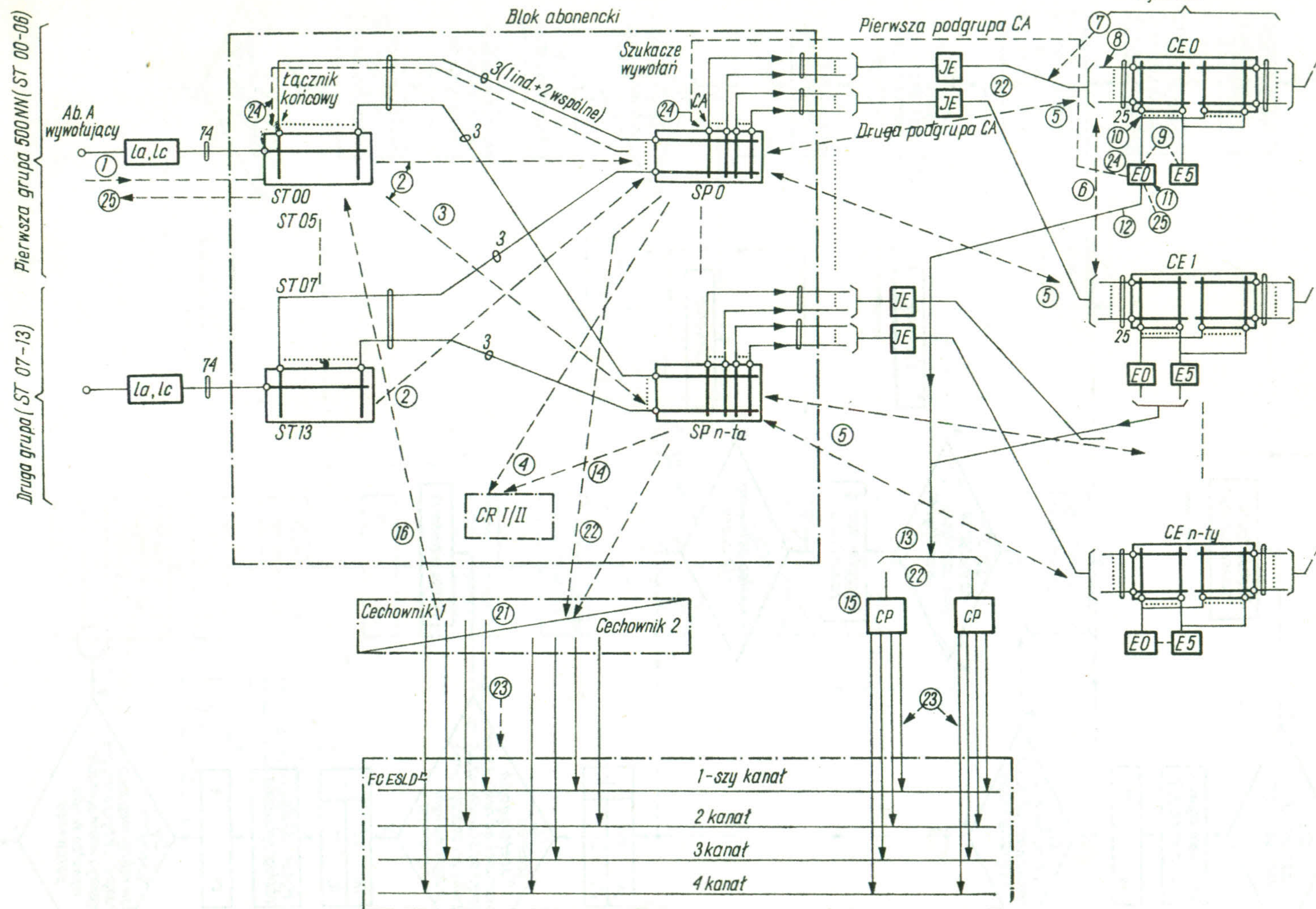
2. Nacechowanie i wyróżnienie tych spośród grup sekcji pierwszej *SP*, które będą obsługiwać wywołanie pochodzące z pierwszej pięćsetki abonentów oraz tych grup *SP*, które będą obsługiwać wywołanie z drugiej pięćsetki, jeśli wywołania pojawiły się jednocześnie w obu pięćsetkach.

3. Nacechowanie grup sekcji pierwszej *SP* dysponujących łączami indywidualnymi i (albo) wspólnymi, prowadzącymi do grupy albo grup *ST* tej pięćsetki, w której wystąpiło (wystąpiły) wywołanie (*cr* (+) i *cz* (+) natychmiast lub *cr* (+) i *cz* (+) po pewnym czasie).

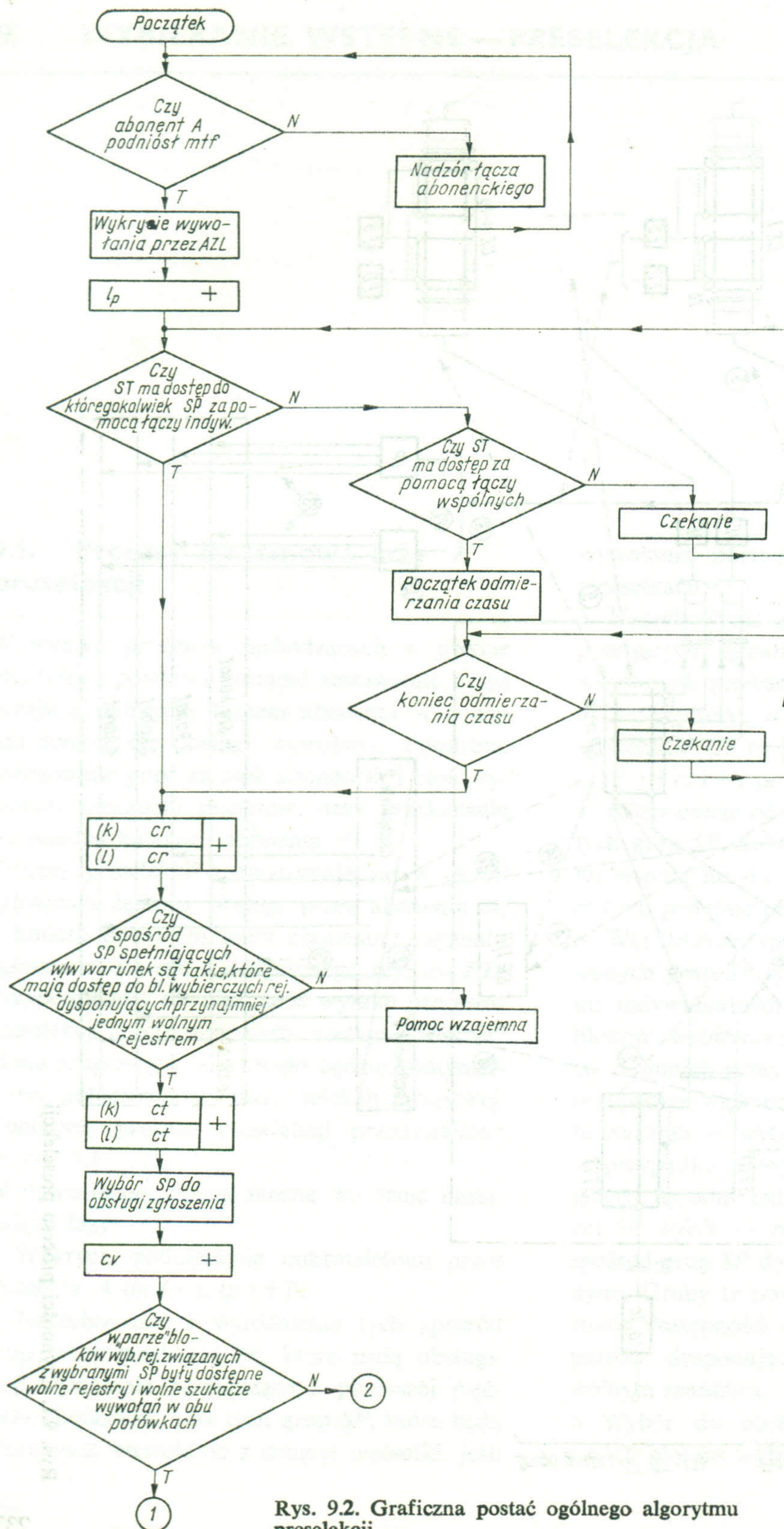
4. Rozpoczęcie odmierzania czasu z inicjatywy tych grup *SP*, które dysponują wolnymi łączami wspólnymi do wywołującej grupy *ST* (gdy *cz* (+), powstaje obwód dla *oc*).

5. Wyróżnienie spośród poprzednio nacechowanych grup *SP* tych, które dysponując łączami indywidualnymi mają ponadto dostęp do bloków wybierczych rejestrów dysponujących co najmniej jednym wolnym rejestrem, a w przypadku większej liczby grup spełniających te warunki — wybór jednej z nich. Natomiast w przypadku niewystępowania grup dysponujących łączami indywidualnymi do wywołującej *SP* wybór — po pewnym czasie — jednej spośród grup *SP* dysponujących łączami wspólnymi. Grupy te powinny spełniać ponadto warunek dostępności do bloków wybierczych rejestrów dysponujących przynajmniej jednym wolnym rejestrem.

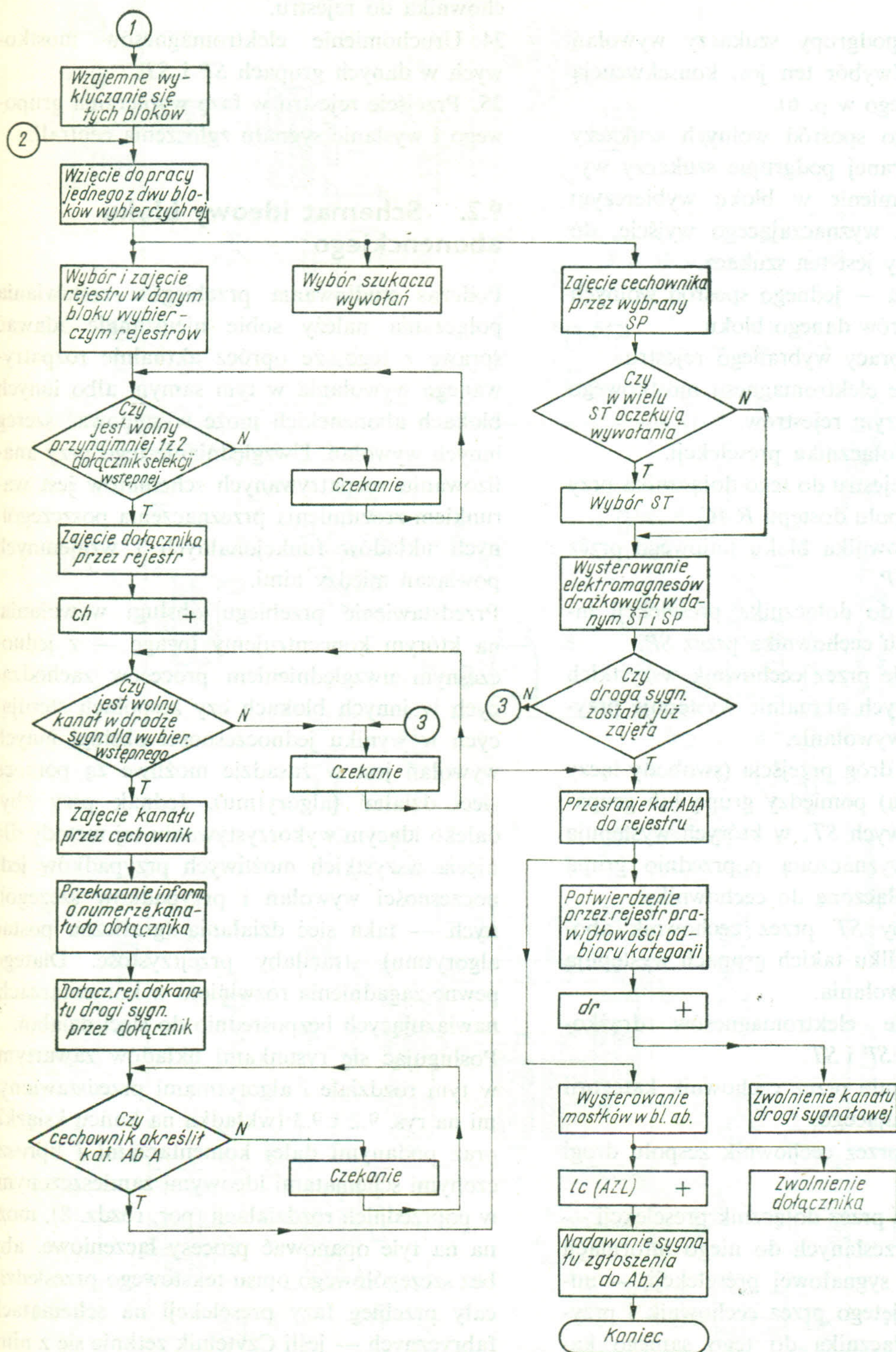
6. Wybór do obsługi wywołania jednego z dwóch bloków wybierczych rejestrów zdetermi-



Rys. 9.1. Czynności procesu preselekcji



Rys. 9.2. Graficzna postać ogólnego algorytmu preselekcji



1
Wzajemne wykluczanie się tych bloków
2
Wzięcie do pracy jednego z dwu bloków wybierczych rej.
Wybór i zajęcie rejestru w danym bloku wybierczym rejestrów
Wybór szukacza wywołań
Zajęcie cechownika przez wybrany SP
Czy jest wolny przynajmniej 1 z 2 dołącznik selekcji wstępnej
N
T
Czekanie
Czy w wielu ST oczekują wywołania
N
T
Wybór ST
Zajęcie dołącznika przez rejestr
ch +
Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w danym ST i SP
Czy jest wolny kanał w drodze sygn. dla wybier. wstępnego
N
3
Czekanie
T
Czy droga sygn. została już zajęta
N
3
T
Zajęcie kanału przez cechownik
Przesłanie kat. Ab.A do rejestru
Przekazanie inform. o numerze kanału do dołącznika
Potwierdzenie przez rejestr prawidłowości odbioru kategorii
Dołącz. rej. do kanału drogi sygn. przez dołącznik
dr +
Czy cechownik określił kat. Ab A
N
T
Czekanie
Wysterowanie mostków w bl. ab.
Zwolnienie kanału drogi sygnałowej
lc (AZL) +
Zwolnienie dołącznika
Nadawanie sygnału zgłoszenia do Ab. A
Koniec

c.d. rys. 9.2

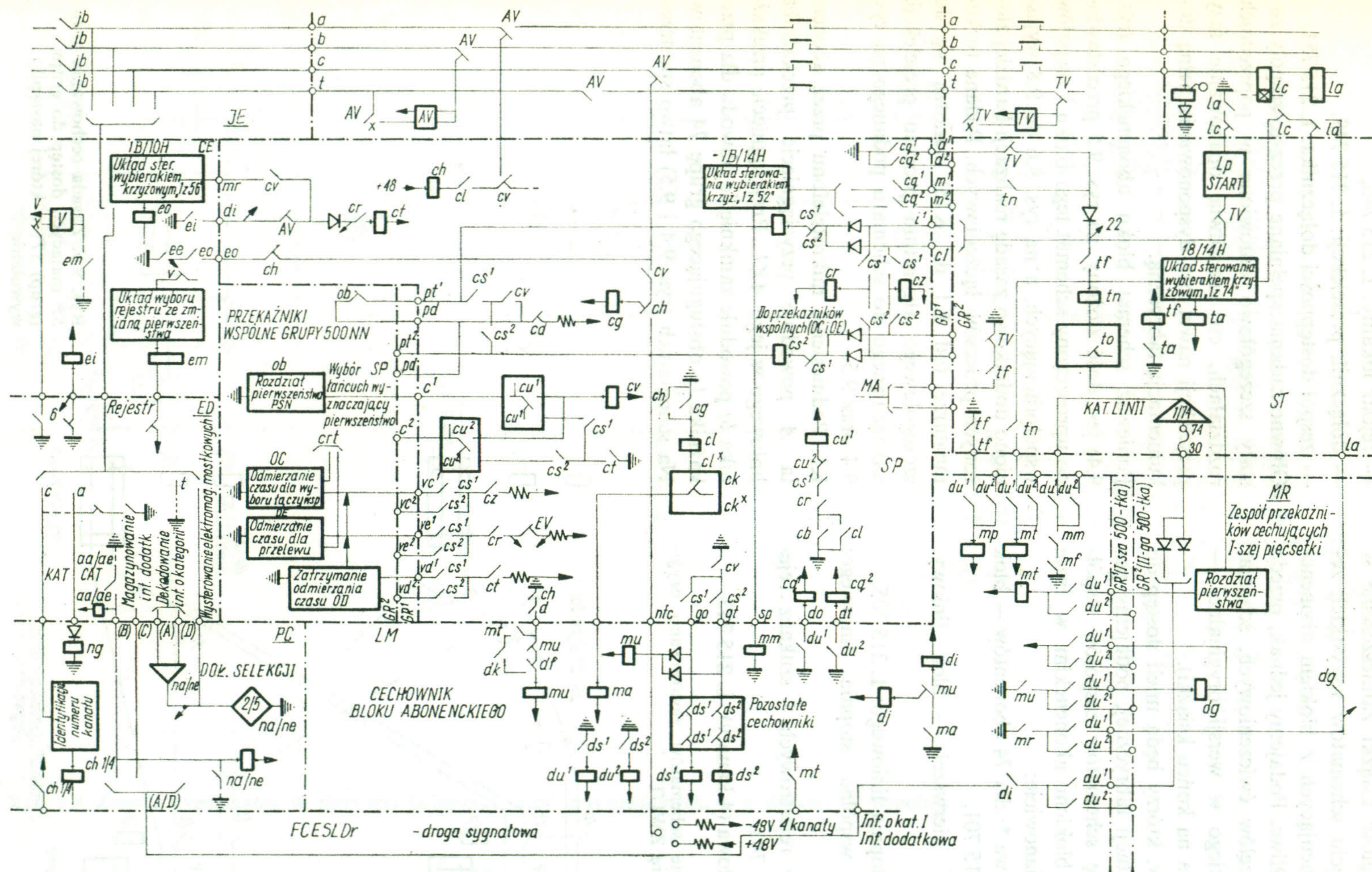
nowanych poprzednio w wyniku wyboru grupy sekcji pierwszej.
7. Wybór tzw. podgrupy szukaczy wywołań w wybranej *SP* (wybór ten jest konsekwencją wyboru dokonanego w p. 6).
8. Wybór jednego spośród wolnych szukaczy wywołań w wybranej podgrupie szukaczy wywołań i uruchomienie w bloku wybierczym rejestrów drążka wyznaczającego wyjście, do którego dołączony jest ten szukacz.
9. Wybór rejestru — jednego spośród wolnych w grupie 6 rejestrów danego bloku.
10. Wzięcie do pracy wybranego rejestru.
11. Wysterowanie elektromagnesu mostkowego w bloku wybierczym rejestrów.
12. Wywołanie dołącznika preselekcji.
13. Dołączenie rejestru do tego dołącznika przy współudziale zespołu dostępu *RAC*.
14. Zajęcie cechownika bloku liniowego przez wybraną grupę *SP*.
15. Przekazanie do dołącznika preselekcji informacji o zajęciu cechownika przez *SP*.
16. Nacechowanie przez cechownik wszystkich grup *ST*, w których aktualnie występuje przynajmniej jedno wywołanie.
17. Sprawdzenie dróg przejścia (swobody łączy międzysekcyjnych) pomiędzy grupą lub grupami sekcji końcowych *ST*, w których występują wywołania, a wyznaczoną poprzednio grupą *SP*, aktualnie dołączoną do cechownika.
18. Wybór grupy *ST* przez cechownik abonencki, jeśli w kilku takich grupach występują jednocześnie wywołania.
19. Uruchomienie elektromagnesów drążkowych w grupach *SP* i *ST*.
20. Identyfikowanie przez cechownik kategorii abonenta wywołującego.
21. Wywołanie przez cechownik zespołu drogi sygnałowej.
22. Rozpoznanie przez dołącznik preselekcji — na podstawie przesłanych do niego informacji z zespołu drogi sygnałowej preselekcji — numeru kanału zajętego przez cechownik i przyłączenie się dołącznika do tego samego kanału.
23. Przekazanie kategorii abonenta *A* z cechownika do rejestru.
24. Uruchomienie elektromagnesów mostkowych w danych grupach *SP* i *ST*.
25. Przejście rejestru w fazę wybierania grupowego i wysłanie sygnału zgłoszenia centrali.

9.2. Schemat ideowy bloku abonenckiego

Podczas studiowania przebiegów zestawiania połączania należy sobie nieustannie zdawać sprawę z tego, że oprócz aktualnie rozpatrywanego wywołania w tym samym albo innych blokach abonenckich może występować szereg innych wywołań. Uwzględnianie tego przy analizowaniu rozpatrywanych schematów jest warunkiem zrozumienia przeznaczenia poszczególnych układów funkcjonalnych i wzajemnych powiązań między nimi.

Przedstawienie przebiegu obsługi wywołania, na którym koncentrujemy uwagę — z jednoczesnym uwzględnieniem procesów zachodzących w innych blokach czy zespołach sterujących w wyniku jednoczesności obsługi innych wywołań jest w zasadzie możliwe za pomocą sieci działań (algorytmu). Jednak przy zbyt daleko idącym wykorzystywaniu tej metody dla ujęcia wszystkich możliwych przypadków jednoczesności wywołań i przypadków szczególnych — taka sieć działania (graficzna postać algorytmu) straciłaby przejrzystość. Dlatego pewne zagadnienia rozwinięto w komentarzach, nawiązujących bezpośrednio do sieci działań.

Posługując się rysunkami układów zawartymi w tym rozdziale i algorytmami przedstawionymi na rys. 9.2 i 9.3 (wkładka na końcu książki) oraz podanymi dalej komentarzami i uproszczonymi schematami ideowymi zamieszczonymi w poprzednich rozdziałach (por. rozdz. 8), można na tyle opanować procesy łączeniowe, aby bez szczegółowego opisu tekstowego prześledzić cały przebieg fazy preselekcji na schematach fabrycznych — jeśli Czytelnik zetknie się z nimi w swej działalności zawodowej. Ze względu na



Rys. 9.5. Uproszczony schemat ideowy bloku abonenckiego i zespołów współpracujących w fazie preselekcji

ograniczoną objętość książki zamieszczenie w pełnym rozwinięciu schematów wszystkich zespołów współpracujących z blokiem abonenckim nie jest możliwe. Podajemy jednak, przede wszystkim dla celów ćwiczeniowych, schemat bloku abonenckiego w wersji oryginalnej — rys. 9.4 (wkładka na końcu książki).

Dla Czytelników, którzy będą mieli dostęp do pełnej dokumentacji fabrycznej, podajemy ponadto numerację schematów zespołów współpracujących z blokiem abonenckim w fazie preselekcji, a mianowicie:

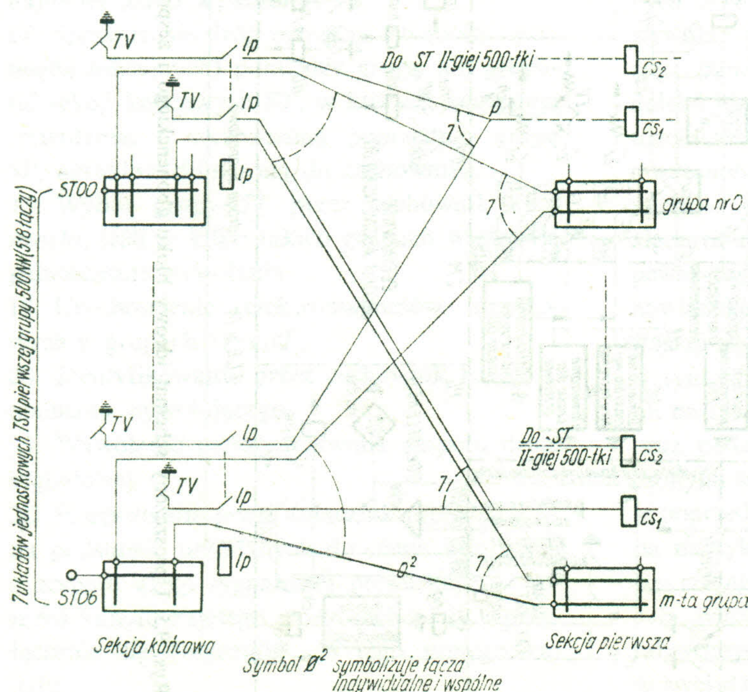
— sekcja końcowa *) dla 74 abonentów — blok liniowy: L 215 701,
— rama sekcji pierwszej — blok liniowy: L 215 703,
— cechownik stopnia liniowego: L 215 705,
— przekaźniki wspólne stopnia liniowego: L 215 707,
— 50 zespołów rejestrowych i szukacz rejestrów: L 215 741,
— droga sygnałowa (4 kanały): L 215 743,
— rejestr lokalny: L 215 745,
— dołącznik preselekcji: L 215 749,
— zespół dostępności dołącznika: L 215 751.

Główne zadania spełniane przez te zespoły zostały szczegółowo omówione w poprzednich rozdziałach, co umożliwia opanowanie fazy preselekcji nawet bez dysponowania pełną dokumentacją fabryczną.

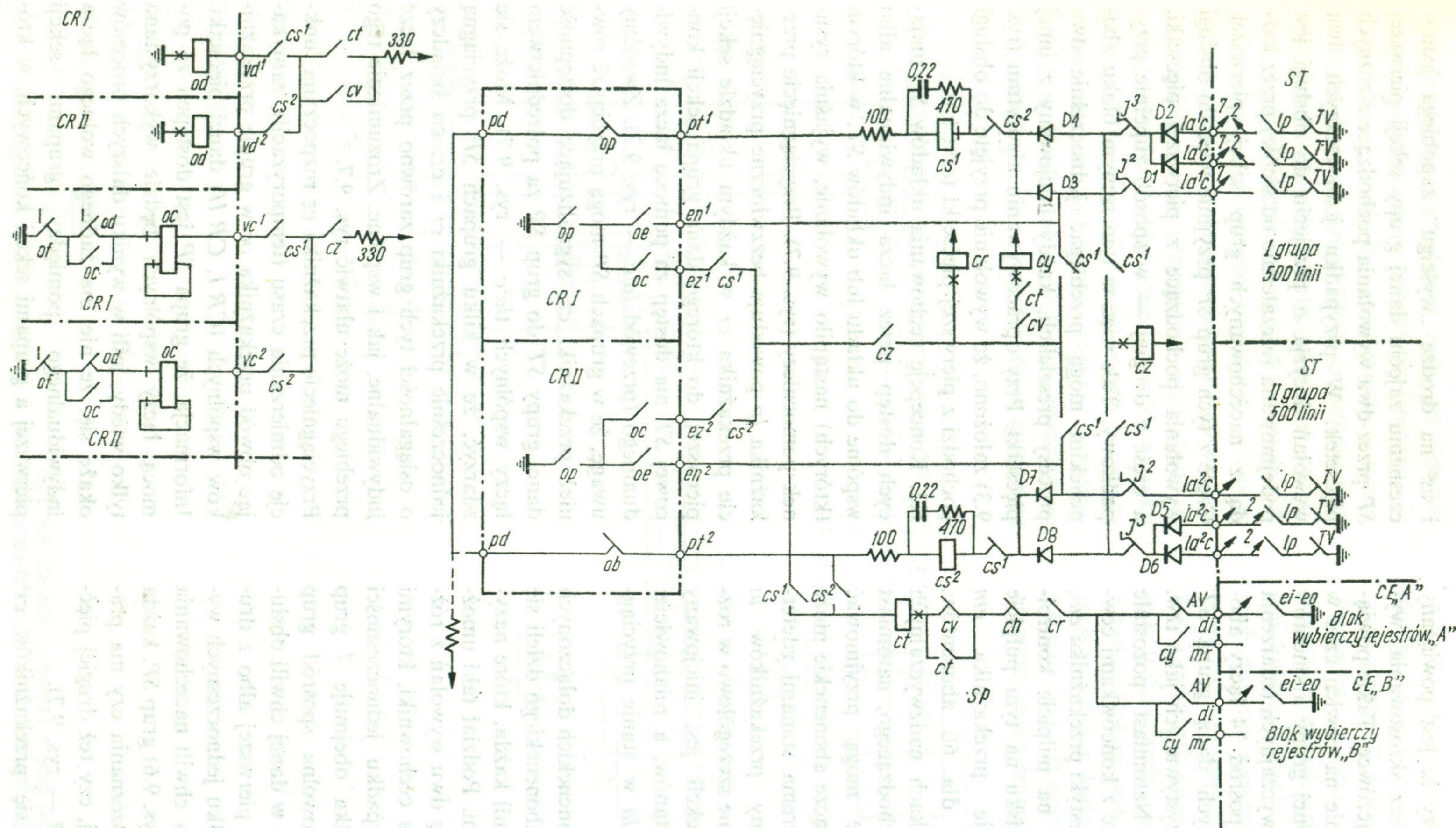
Ponieważ schemat bloku abonenckiego (rys. 9.4) jest dość złożony, na rys. 9.5 przedstawiono uproszczony schemat tego bloku i zespołów współpracujących, a na rys. 9.6 do 9.8 wyjaśniono dodatkowo zasadę realizacji bardziej złożonych procesów łączeniowych. Podane tu komentarze (od K1 do K18) odnoszą się do szczegółowego algorytmu procesu preselekcji, nawiązującego do schematu podanego na rys. 9.4 oraz 9.5.

K1. Podniesienie mikrotelefonu przez abonenta *A* powoduje przyciągnięcie przekaźnika liniowego w jego *AZL*. Przyciągnięcie przekaźnika *la* powoduje zamknięcie obwodu dla przekaźnika *lp* obsługującego grupę 74 abonentów. Na schematach (rys. 9.4 i 9.5) łatwo spostrzec,

*) W nazewnictwie schematów zastosowano oryginalną nomenklaturę ZWUT.



Rys. 9.6. Zasada cechowania grup *SP* mających dostęp do grupy (grup) *ST*, w której nastąpiło wywołanie



Rys. 9.7. Zasada wyznaczania w pierwszej kolejności łączy indywidualnych, a w drugiej — wspólnych

że przekaźnik wywoławczy *la* jest powiązany z przekaźnikiem *lp* poprzez skrosowania, wykonywane na specjalnej łączówce. Takie powiązanie umożliwia odłączenie na pewien czas w ruchu wychodzącym pewnej grupy abonentów w tzw. przypadkach nadzwyczajnych (zdarzenia losowe, powodzie itp.). Spośród 74 łączy abonenckich każde z objętych daną grupą *ST* 8 łączy może być wykorzystywanych jako tzw. łącza uprzywilejowane. Natomiast pozostałe 66 łączy można skrosować z końcówkami cewki *lp* poprzez rozwierne zestyki przekaźnika *em*, sterowanego przyciskiem na pulpicie kontrolnym. Przyciśnięcie przycisku na tym pulpicie spowoduje przyciągnięcie przekaźnika *em* i ograniczenia ruchowe dla 66 abonentów. Ograniczenia w przypadkach nadzwyczajnych dotyczą tylko ruchu wychodzącego, natomiast połączenia przychodzące mogą przyjmować wszyscy (74) abonenci. Łącze abonenckie może się charakteryzować czterema stanami zdeterminowanymi przez stany przekaźników *la* i *lc* — co zostało omówione szczegółowo w rozdziale 6. Proces preselekcji jest inicjowany właśnie drugim z tych stanów, a mianowicie: *lc* w stanie spoczynku, *la* w stanie przyciągniętym.

K2. Zbiór 1036 łączy abonenckich dołączonych do pojedynczego bloku abonenckiego dzieli się na dwie grupy, po 518 linii każda, które nazywać będziemy pięćsetkami. Podział taki umożliwia jednoczesną obsługę dwu wywołań z różnych pięćsetek przez dwa cechowniki, którymi dysponuje blok, w przypadku jednoczesności wywołań. Każda pięćsetka obejmuje 7 grup sekcji końcowej *ST*. Dowolna spośród grup sekcji pierwszej *SP* może w danej chwili obsługiwać wywołanie albo z pierwszej albo z drugiej pięćsetki. W przypadku jednoczesnych wywołań z obu pięćsetek, w chwili nacechowania (przez przekaźnik *lp* — rys. 9.6) grup *SP*, każda z tych grup dokonuje rozeznania czy ma pracować na rzecz pierwszej, czy też drugiej pięćsetki (przekaźniki cs^1, cs^2 — rys. 9.7).

Wzajemne wykluczanie się przekaźników cs^1 i cs^2 na drodze „wyścigu" zapobiega jednoczesnemu zajęciu danej grupy sekcji pierwszej *SP* przez dwa wywołania pochodzące z różnych pięćsetek. W przypadku jednoczesnych dwu wywołań decyzja o przyjęciu do obsługi jest podejmowana (niezależnie od siebie) przez każdą z nacechowanych grup sekcji pierwszej. Część z tych grup *SP* przyjmie więc do obsługi wywołania pochodzące z pierwszej pięćsetki, a część z drugiej — w sposób zupełnie przypadkowy. Tak więc w tym samym bloku abonenckim mogą przebiegać jednocześnie dwa procesy preselekcji, każdy inicjowany z innej pięćsetki. Przy opracowywaniu algorytmu (rys. 9.3) założono, że wywołanie przyjęte do obsługi pochodzi z pierwszej pięćsetki (cs^1 (+)).

K3. Koncepcję cechowania układów *SP* mających dostęp przez łącza indywidualne albo wspólne do układu lub układów *ST*, w którym (których) nastąpiło wywołanie, wyjaśnia rysunek pomocniczy (rys. 9.7). Przyciągnięcie przekaźnika *lp* powoduje bezzwłoczne przyciągnięcie przekaźnika *cr* w każdym układzie sekcji pierwszej, do którego dana grupa sekcji końcowej *ST* ma dostęp za pomocą łącza indywidualnego (przewód la^1c — rys. 9.7). Zwróćmy uwagę, że w grupach *SP* mogą przyciągać również przekaźniki *cz*, sygnalizujące dostępność danej grupy *ST* do grup *SP* za pośrednictwem łączy wspólnych (la^1c — rys. 9.7). Może się zdarzyć, że w kilku grupach *SP* przyciągną jednocześnie przekaźniki *cr* i *cz*, co świadczy o osiągalności tych grup zarówno przez łącze indywidualne, jak i wspólne. Zrozumienie tego przebiegu może ułatwić rys. 9.7.

Przyciągnięcie przekaźnika *cz* rozpoczyna funkcję odmierzania czasu (temporyzacji), zamykając obwód przekaźnika *oc* w grupie przekaźników wspólnych (*CR I*, *CR II*) danej pięćsetki. Informacja, że grupa *SP* jest dostępna za pomocą łączy wspólnych będzie wykorzystana tylko wtedy, jeśli w wyniku dalszych procesów okaże się, że nie ma żadnego wolnego łącza indywidualnego pomiędzy grupami sekcji pierwszej a grupami sekcji końcowych, w któ-

rych nastąpiły wywołania. Jeśli po upływie odmierzonego czasu zostanie stwierdzone, że połączenie nie może być zrealizowane z udziałem jakiejkolwiek grupy *SP* dysponującej wolnym łączem indywidualnym, to zostaje wymuszone przyciągnięcie *cr* w tych grupach *SP*, które dysponują łączami wspólnymi. Odbywa się to następująco. Jeśli w żadnej *SP* przez czas opóźnienia *oc* nie przyciągnie przekaźnik *ct*, którego funkcję objaśniono w dalszym toku rozważań, to w grupie wspólnej nie przyciąga przekaźnik *od*, co stwarza warunki przyciągnięcia *oc*. Przekaźnik *oc* wymusza przyciągnięcie przekaźnika *cr* w tych *SP*, które dysponują wolnymi łączami wspólnymi (*cz* (+)) i z tą chwilą do procesu preselekcji zostają dopuszczone grupy *SP* dysponujące wyłącznie łączami wspólnymi. Celem takiego rozwiązania jest oczywiście umożliwienie wyznaczenia w pierwszej kolejności łączy indywidualnych, a wspólnych dopiero wówczas, gdy stwierdzi się brak łączy indywidualnych.

K4. Przekaźnik *ct* w danej *SP* może przyciągnąć tylko wtedy, kiedy przynajmniej jeden z dwóch bloków wybierczych rejestrów, do których ta *SP* ma dostęp, dysponuje wolnymi rejestrami (*ei* (+)) oraz ponadto wolny jest przynajmniej jeden szukacz wywołań (*CA*) w danej

Rys. 9.8. Zasada cechowania grup *SP* mających dostęp do bloków wybierczych rejestrów z wolnymi rejestrami

grupie *SP* (rys. 9.8). Jeśli żadna z grup *SP* mających dostęp za pośrednictwem łączy indywidualnych do grupy *ST*, z której nadeszło wywołanie, nie spełnia jednocześnie opisanych warunków osiągalności rejestru, sprawdza się (po wymuszeniu w opisany już sposób przyciągnięcia *cr*) czy warunek ten nie mógłby być spełniony przez wykorzystanie łączy wspólnych. Następuje teraz sprawdzenie, czy wśród tych nowo nacechowanych grup *SP* są takie, które spełniają warunek dostępności do rejestru i dokonuje się wyboru jednej z nich. Może się jednak zdarzyć, że żadna z grup sekcji pierwszej, dysponujących łączami indywidualnymi lub wspólnymi do danej grupy sekcji końcowej, nie ma równocześnie dostępu do wolnego rejestru, czyli żaden z przekaźników *ct* nie przyciągnie. W takim przypadku musi już być realizowana pomoc wzajemna z udziałem innej grupy sekcji pierwszej, w sposób omówiony w rozdziale 12.

Występują więc trzy etapy kolejnego wyboru. W pierwszym uwzględnia się te układy, które są dostępne poprzez łącza indywidualne, w drugim — uwzględnia się grupy *SP* dostępne poprzez łącza wspólne. Etap trzeciej kolejności uwzględnia wreszcie pomoc wzajemną.

K5. Z kilku (ewentualnie) grup sekcji pierwszej *SP* spełniających omówione poprzednio warunki wybiera się do obsługi danego wywołania jedną, eliminując pozostałe grupy. Wybór ten inicjowany jest przez przekaźnik cu^1 albo cu^2 (rys. 9.5), w zależności od tego czy wywołanie pochodzi z pierwszej, czy z drugiej pięćsetki. Wybór grupy sekcji pierwszej jest zdeterminowany przez przekaźnik *cv*, a sposób dokonania wyboru opiera się na jednej z zasad wyjaśnionych w rozdziale 6.

Jeśli w szczególnym przypadku wystąpią dwa niezależne procesy preselekcji, na skutek wywołań w grupach *ST* dwu różnych pięćsetek, to może nastąpić przyciągnięcie dwóch przekaźników *cv* w dwu różnych grupach jednostkowych sekcji pierwszej, z których każda obsługuje wywołanie pochodzące z innej pięćsetki. Taki jednoczesny wybór jest możliwy, ponieważ każda grupa pięćsetkowa dysponuje odrębną przyporządkowaną jej grupą przekaźników wspólnych. Przy opracowywaniu algorytmu przyjęto założenie, że wywołanie wystąpiło tylko w pierwszej pięćsetce (tylko jeden spośród przekaźników *cv* przyciąga).

K6. Dokonanie wyboru danej grupy *SP* determinuje dwa bloki wybiercze rejestrów (por. rozdz. 3), do których za pośrednictwem dwu podgrup szukaczy wywołań ma dostęp dana grupa sekcji pierwszej. W przypadku, gdy zarówno jeden jak i drugi z tych bloków dysponuje wolnymi rejestrami, i ponadto jeśli każda podgrupa szukaczy wywołań dysponuje przynajmniej jednym wolnym szukaczem *CA*, zachodzi konieczność wyboru jednego z tych dwóch bloków do obsługi wywołania. Gdy dany blok wybierczy rejestrów dysponuje przynajmniej jednym wolnym rejestrem — przekaźnik *ei* w tym bloku będzie w stanie czynnym. Jeśli zaś dana podgrupa szukaczy wywołań ma przynajmniej jeden wolny szukacz, to co najmniej jeden z zestyków czołowych *AV* mostków tej podgrupy znajduje się w stanie spoczynkowym.

Warunki te są sprawdzane dla każdego z tych dwu bloków z osobna po przyciągnięciu przekaźnika *cy* (w konsekwencji zadziałania *cv* — rys. 9.4). Zestyki tego przekaźnika zamykają obwody przekaźników eo^i (bezpośrednio albo za pośrednictwem ea^i), w każdym z dwu bloków wybierczych rejestrów. W celu sprawdzenia warunków swobody rejestrów i swobody szukaczy wywołań obwody te są komutowane przez zestyki przekaźnika *ei* i zestyki czołowe (*AV*) elektromagnesów mostkowych szukaczy wywołań *CA*.

Przekaźnik eo^i reprezentuje więc w bloku wybierczym rejestrów podgrupę szukaczy wywołań tej sekcji pierwszej, której jest przyporządkowany. Ponieważ — jak poprzednio podano — blok wybierczy rejestrów dysponuje praktycznie 36, 48 albo 50 wejściami, do bloku tego są dołączone podgrupy szukaczy wywołań

grup *SP*, należących do różnych bloków abonenckich, albo innych grup *SP* tego samego bloku. Może się więc zdarzyć, że na skutek zachodzących jednocześnie w kilku różnych blokach abonenckich procesów preselekcji, w danym bloku wybierczym rejestrów przyciągnie kilka spośród przekaźników eo^i. Zachodzi więc konieczność wyeliminowania pozostałych przekaźników eo^i tak, aby w stanie czynnym pozostał tylko jeden z nich, przyporządkowany właśnie podgrupie szukaczy wywołań tej grupy *SP*, która została wyznaczona do obsługi rozpatrywanego wywołania. Eliminacja przekaźników eo^i odbywa się w klasycznym łańcuchu wykluczającym.

Po tym wyjaśnieniu powróćmy do przypadku, gdy grupa *SP* wyznaczana do załatwienia danego wywołania dysponuje wolnymi szukaczami wywołań w każdej ze swych podgrup, a ponadto oba bloki wybiercze rejestrów, w których podgrupy te są reprezentowane, dysponują wolnymi rejestrami. W takim przypadku przyciągną oczywiście przekaźniki eo^i o określonych numerach w obu blokach wybierczych rejestrów. Wybór jednego z tych bloków odbywa się na zasadzie wzajemnego wykluczania się obwodów przekaźników eo^i o tych samych numerach, a należących do dwóch skojarzonych ze sobą bloków wybierczych rejestrów. Proces wyboru ma charakter przypadkowy i zależy od tego, który z przekaźników eo^i przyciągnie szybciej. Jest to realizowane przez wzajemne kontrolowanie obwodu przekaźnika eo^i przez zestyk rozwierny (eo^i_2), przekaźnika eo^i (o tym samym numerze) należącego do sąsiedniego bloku wybierczego. Przyciągnięcie i podtrzymanie danego przekaźnika eo^i determinuje nie tylko dany blok wybierczy, ale również określa podgrupę szukaczy wywołań, która została wyznaczona do obsługi danego wywołania. Podgrupa taka zawiera 4 albo 5 *CA*.

Pozostaje do wyjaśnienia cel pewnego skomplikowania (rys. 9.4) obwodu sterowania przekaźnikami eo^i. Jak wynika z rysunku, niektóre z tych przekaźników — w zależności od dokonanych skrosowań — mogą być wysterowywane bezpośrednio, inne zaś za pośrednictwem przekaźników $ea^{1/4}$.

W pewnych niemodułowych wykonaniach systemu Pentaconta 1000 C liczba szukaczy wywołań w podgrupach jest różna, zależnie od natężenia ruchu. Wobec tego liczba szukaczy wywołań w konkretnej połówce nie jest stała i może wynosić (w zależności od potrzeb eksploatacyjnych) 5 albo 6. W zależności od tej liczby ulega zmianie liczba podgrup szukaczy wywołań, reprezentowanych w blokach wybierczych rejestrów. Liczba ta może wynosić 10 w przypadku, gdy podgrupa szukaczy wywołań zawiera 5 szukaczy albo 8 — gdy grupa taka zawiera 6 szukaczy.

Elastyczność ustalania liczby podgrup w bloku wybierczym rejestrów zapewnia zainstalowana przełącznica, która na drodze odpowiednich skrosowań umożliwia utworzenie np. 8 grup po 6 szukaczy wywołań każda, czy też 10 grup po 5 szukaczy. W tym ostatnim przypadku wyznaczenie wspomnianych 8 grup jest realizowane za pomocą przekaźników $eo^{1/4}$ i $eo^{6/9}$ przez bezpośrednie utworzenie obwodów tych przekaźników, natomiast dwie pozostałe grupy po pięć szukaczy — obsługiwane odpowiednio przez przekaźniki eo^5 i eo^{10} — są tworzone poprzez skrosowanie odpowiednich pojedynczych wejść układu przekaźników $ea^{1/3}$ i $ea^{2/4}$, których zestyki zamykają obwody przekaźników eo^5 i eo^{10}.

K7. Jak już poprzednio wspomniano, przyciągnięcie i utrzymanie się w stanie czynnym przekaźnika eo^i determinuje jednoznacznie podgrupę szukaczy wywołań w grupie pierwszej. Przekaźnik eo^i musi więc zapewnić obwód nacechowania tylko tych wyjść, do których są dołączone szukacze wywołań należące do wyznaczonej podgrupy. Zwróćmy uwagę, że przyciągnięcie konkretnego przekaźnika eo^i jednocześnie z przekaźnikiem *ef* (połączonym z eo^i w szereg) powoduje zwolnienie przekaźnika *ei*. W celu dokonania wyboru jednego spośród kilku ewentualnie wolnych szukaczy wywołań

w danej połówce należy w bloku wybierczym rejestrów utworzyć obwody dla elektromagnesów drążkowych wyznaczających wyjścia, do których jest dołączana wybrana podgrupa szukaczy wywołań. Ponieważ szukacz wywołań można wybrać tylko spośród wolnych szukaczy wywołań danej podgrupy, obwody elektromagnesów drążkowych muszą więc być skontrolowane przez czołowe zestyki rozwierne *AV* szukaczy wywołań podgrupy danej grupy *SP*. Wybór czternastki (przekaźniki $eb^{1/4}$) oraz wybór szukacza wywołań spośród ewentualnie kilku wolnych przebiega według zasady wyboru „1 z 56" opisanej w rozdziale 6.

K8. Blok wybierczy rejestrów dysponuje 6 rejestrami. Jeśli kilka rejestrów spośród tej grupy jest wolnych, należy dokonać wyboru jednego z nich. Pożądane jest przy tym, aby wybór ten odbywał się ze zmienną kolejnością, gdyż w przypadku uszkodzenia rejestru mogłoby następować częste kierowanie wywołania do tego samego, uszkodzonego rejestru. Przekaźnikami sygnalizującymi stan swobody rejestru są przekaźniki $em^{0/5}$ w bloku wybierczym rejestru. Zmiana kolejności jest zapewniona przez układ przekaźników $en^{0/5}$, powiązanych ze sobą w klasyczny układ zmiany pierwszeństwa.

Obwody wzbudzania przekaźników $em^{0/5}$ są uzależnione bezpośrednio od obwodów tworzonych w rejestrze. Wzajemne wykluczanie się przekaźników em^i jest rozwiązane za pomocą klasycznego układu eliminującego ze zmianą pierwszeństwa. Proces wyboru rejestru kończy się przyciągnięciem przekaźnika *eh*.

K9. Uruchomienie elektromagnesu mostkowego związanego z wolnym rejestrem następuje w obwodzie kontrolowanym zestykami em^i o numerze odpowiadającym numerowi wybranego do pracy rejestru. Ze względu na ugrupowanie bloku wybierczego rejestru z rozciętym wielokrociem poziomym, każdemu rejestrowi są przyporządkowane dwa mostki, z których jeden należy do lewej, a drugi do prawej połówki bloku wybierczego rejestru. Uruchomienie lewego lub prawego elektromagnesu mostkowego jest uzależnione od tego, czy wybrany szukacz wywołań jest dołączony do lewej czy do prawej połówki wyjść tego bloku. Określone to jest na podstawie stwierdzenia, który spośród przekaźników $eb^{1/4}$ przyciągnie — co determinuje czternastkę wyjść, w której znajduje się szukacz wywołań. Przekaźniki eb^1 i eb^3 określają dwie czternastki lewej połówki, natomiast przekaźniki eb^2 i eb^4 określają odpowiednie czternastki prawej połówki wielokrocia.

Obwód elektromagnesu mostkowego jest więc tworzony zarówno przez em^i o odpowiednim numerze, jak i przez odpowiedni przekaźnik $eb^{1/4}$. W celu zabezpieczenia przed uruchomieniem dwu lub więcej elektromagnesów mostkowych — w przypadku gdyby wyeliminowane przekaźniki *em* nie zdążyły zwolnić — wspomniany obwód jest dodatkowo kontrolowany łańcuchem wykluczającym „1 i tylko 1" spośród przekaźników *em*.

K10. Z chwilą dokonania zajęcia rejestru w jego układzie zajęcia przyciąga przekaźnik *kh*. Elektromagnes mostkowy otrzymuje z tą chwilą obwód działania z rejestru oraz następuje szereg procesów związanych z zajmowaniem rejestru do pracy. Przyciąga więc między innymi przekaźnik *ai* określający fazę preselekcji oraz przekaźnik *ns*. Przekaźnik *ns* inicjuje zajęcie dołącznika preselekcji w celu przygotowania procesu zajmowania drogi sygnałowej. Droga ta ma służyć do przekazania informacji o kategorii abonenta *A* z cechownika stopnia abonenckiego do rejestru.

K11. Po zakończeniu procesu wyboru szukacza wywołań powstaje obwód inicjujący dołączenie grupy *SP* — do której należy wybrany szukacz wywołań — do cechownika. Obwód ten jest kontrolowany przez przekaźnik eo^i na skutek czego tylko we właściwej grupie *SP* zostaje wzbudzony przekaźnik *cg*. W stanie wywołania cechownika mogą jednocześnie znajdować się dwie grupy *SP*, np. w przypadku dwu procesów preselekcji — po jednym w każdej pięćsetce. Zapewniono więc taki przebieg współ-

pracy grup *SP* z cechownikami, żeby w przypadku dwu jednoczesnych wywołań, pochodzących z dwóch takich grup, pierwsza dokonała zajęcia pierwszego cechownika, druga zaś — drugiego. Proces ten jest zrealizowany za pomocą klasycznego układu funkcjonalnego, umożliwiającego zajęcie dwu zespołów wspólnych przez dwa zespoły indywidualne z jednoczesnym zapewnieniem zmiany kolejności (por. rozdz. 6).

Przekaźnikami wstępnego działania są w tym przypadku przekaźniki *ck* oraz ck^x, natomiast przekaźnikami zajęcia cechownika są odpowiednio: przekaźnik *cl* dla pierwszego cechownika oraz przekaźnik cl^x dla cechownika drugiego. Przekaźniki te dysponują przekaźnikami pomocniczymi cl^1 i cl^{1x}, zapewniającymi wieloprzewodową komutację między wybranym układem jednostkowym sekcji pierwszej a danym cechownikiem.

K12. Przekazanie do dołącznika preselekcji informacji o zajęciu cechownika odbywa się według zasady opisanej w rozdziale 7.

K13. Z chwilą zajęcia cechownika przejmuje on funkcję koordynacji wszystkich dalszych procesów łączeniowych. Cechownik realizuje więc pewien program, zawarty w jego okablowaniu (wzajemnym powiązaniu przekaźników). W celu zasygnalizowania cechownikowi czy ma on realizować program preselekcji czy też program wybierania liniowego — zachodzi konieczność przekazania do niego odpowiedniej informacji. W przypadku procesu preselekcji w cechowniku przyciąga przekaźnik *mu*, ponieważ w przyłączonej do niego grupie czynny jest w tym przypadku przekaźnik *cv*. Ponadto do cechownika musi zostać przekazana informacja, czy dołączona grupa *SP* obsługuje wywołanie pochodzące z pierwszej czy z drugiej pięćsetki. Realizowane jest to w tym samym obwodzie, w którym uruchamiany jest przekaźnik *mu*. W konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *mu* powstaje obwód dla jednego spośród przekaźników ds^1 albo ds^2. Na tej podstawie cechownik ma rozeznanie czy ma dołączyć się do grupy przekaźników cechujących pierwszej (ds^1), czy drugiej (ds^2) pięćsetki. Następnie cechownik za pośrednictwem przekaźników $du^{1a/c}$ dołącza się do grupy przekaźników cechujących.

Jednocześnie w układzie jednostkowym sekcji pierwszej zostaje uruchomiony przekaźnik cq^1 (albo cq^2 — druga pięćsetka), gdy wybrana *SP* dysponuje wolnym łączem indywidualnym do danej *ST*, oraz przekaźniki cq^{1a} i cq^{1b} (cq^{2a} cq^{2b}) jeśli przejście pomiędzy *SP* i *ST* istnieje tylko poprzez łącza wspólne.

Z chwilą przekazania tej informacji przewody cechujące skierowane do bloku wybierczego rejestru zostają odłączone i następuje zwolnienie układów sterowania tym blokiem.

K14. W wyniku przyciągnięcia przekaźnika $du^{1a/c}$ w pięćsetkowej grupie przekaźników cechujących (*MR*) przyciąga przekaźnik *dg*. Przekaźnik df^2 w układzie przekaźników cechujących spełnia funkcję przekaźnika kontrolującego działanie przekaźnika cechującego *dg*. Przekaźnik df^2 przyciągnie jedynie w sytuacji, gdy strumienie wytwarzane w obu uzwojeniach nie są w równowadze, co ma miejsce np. wówczas, gdy jedno z uzwojeń przekaźnika *dg* zostanie przerwane. Powoduje to wyzwolenie alarmu i zapobiega wyłączeniu z ruchu grupy pięćsetkowej w przypadku uszkodzenia przekaźnika *dg*. Przyciągnięcie przekaźnika *dg* w grupie pięćsetkowej zostaje potwierdzone w cechowniku przez przyciągnięcie przekaźnika *mr*. Z tą chwilą z cechownika zostaje podany — poprzez dołączony układ grupy przekaźników cechujących danej pięćsetki — potencjał cechujący te grupy *ST* sekcji końcowej, w których wystąpiły wywołania.

W praktyce może się zdarzyć, że wywołania pojawiają się w kilku jednocześnie grupach *ST* należących do tej samej grupy pięćsetkowej (wówczas dwa lub więcej przekaźników *la* znajduje się w stanie czynnym). We wszystkich takich grupach przyciągną przekaźniki $ta^{1/2}$ i w

konsekwencji przekaźniki *tf*. Przekaźniki ta^1 i ta^2 spełniają funkcję przekaźników pilotujących w układzie wyboru „1 z 74" (por. rozdział 6). W przypadku gdy oba te przekaźniki są w stanie przyciągnięcia, pierwszeństwo ma przekaźnik ta^1, którego zadziałanie powoduje przerwanie obwodu przekaźnika ta^2.

K15. We wszystkich grupach *ST*, w których pojawiły się wywołania, w stanie przyciągnięcia są przekaźniki *tf*; zachodzi z kolei konieczność sprawdzenia, które z tych grup mają dostęp — za pośrednictwem indywidualnych albo wspólnych łączy międzysekcyjnych — do tej grupy *SP*, która została w poprzednich procesach wytypowana do obsługi wywołania.

W konsekwencji przyciągnięcia przekaźnika *tf* następuje sprawdzenie dostępności danej *ST* do *SP* za pośrednictwem łączy międzysekcyjnych (indywidualnych albo wspólnych). Sprawdzenia tego dokonują przekaźniki *to* połączone w łańcuch kolejnościowy, o zmiennym priorytecie.

Wybór jednej z grup *ST* spełniających omawiany warunek następuje w typowym układzie łańcuchowym. Zdeterminowanie wybranego układu polega na przyciągnięciu przekaźnika *tn* w jednym tylko układzie jednostkowym *ST* oraz jednocześnie przekaźnika *mt* w cechowniku, który informuje o dokonaniu wyboru grupy *ST*.

Zachodzi teraz konieczność wysterowania elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście związane z łączem międzysekcyjnym prowadzącym z grupy *SP* do grupy *ST* wytypowanej do realizacji połączenia. Wysterowanie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w sekcji pierwszej następuje w obwodzie kontrolowanym przez przekaźnik *tq*, który przyciąga w następstwie przyciągnięcia przekaźnika *tn*. Szczegóły sposobu wysterowania zostały podane przy okazji omawiania układu sterowania wybierakiem o 74 wyjściach (rozdział 6). Jednocześnie zostaje wysterowany elektromagnes drążkowy wyznaczający wyjście, do którego jest dołączone wywołujące łącze abonenckie.

Może się zdarzyć, że kilka spośród 74 łączy danej grupy łączy oczekuje na obsługę wywołania. Wytypowanie jednego z tych łączy — z wyeliminowaniem pozostałych — odbywa się w znany już sposób za pomocą łańcucha wykluczającego.

K16. Zajmowanie kanału drogi sygnałowej przebiega w sposób opisany w rozdziale 7.

K17. Przyciągnięcie elektromagnesów drążkowych określających wyjście, do którego dołączone jest łącze wywołującego abonenta *A*, powoduje również utworzenie obwodu identyfikacji kategorii tego abonenta. Za pomocą przełącznicy znajdującej się w grupie przekaźników cechujących danej pięćsetki, każde z 74 łączy abonenckich może być przyporządkowane jednej z 30 możliwych kategorii. Musi więc być zapewnione utworzenie obwodu, w którym może nastąpić identyfikacja tej kategorii i przekazanie jej z cechownika do rejestru. Obwód ten powstaje z chwilą przyciągnięcia przekaźnika *mf* w cechowniku. Przekodowanie zidentyfikowanej kategorii abonenta *A* jest dokonywane w zespole cechowania dla 518 linii. Przekazanie informacji o zidentyfikowanej kategorii abonenta *A* jest dokonywane za pośrednictwem jednego z czterech kanałów drogi sygnałowej za pomocą grup przewodów *B* albo *C*. Organizacja i sposób zajmowania kanałów dróg sygnałowych oraz sposób przekazywania informacji o zajętym kanale zostały omówione w rozdziale 7. Zespołem aktywnym, ogólnie omawianym w rozdziale 7, jest w tym przypadku cechownik stopnia abonenckiego.

Przywołanie drogi sygnałowej jest dokonywane za pośrednictwem przewodu f^1 poprzez zestyki przekaźnika *mc* oraz zestyki przekaźnika *mu*. W czasie procesu preselekcji przekaźnik *mu* znajduje się w stanie czynnym, co zapewnia wywołanie właśnie drogi preselekcji f^2 (a nie wybierania liniowego *f*).

Po przyjęciu przez dołącznik preselekcji informacji o kategorii abonenta *A* następuje zwolnienie zajętego kanału drogi sygnałowej. Jest

to realizowane przez cechowanie (po odbiorze kategorii) przewodu *Aa* z grupy przewodów *A* kanału drogi sygnałowej. W konsekwencji w cechowniku przyciąga przekaźnik *dr*, powodując zwolnienie zajętej drogi sygnałowej.

K18. Po sprawdzeniu prawidłowości przyjęcia kategorii — jednocześnie z podaniem z dołącznika *CP* kryterium zwolnienia drogi sygnałowej (przewód *Aa*) — następuje nacechowanie przez dołącznik przewodu *b* w kierunku rejestru. Ma to na celu wysterowanie elektromagnesów mostkowych w zestawianej drodze przejścia przez blok abonencki, utworzonej w wyniku nacechowania tego przewodu. W sposób opisany w rozdziale 7 zostają kolejno wysterowane: elektromagnes mostkowy szukacza wywołań *AV* (albo *ACV*), elektromagnes łącznika liniowego *TV* i przekaźnik odłączny *lc* w *AZL* obsługiwanego abonenta. Abonent otrzymuje w tej sytuacji sygnał zgłoszenia centrali. Zwalniają wówczas wszystkie zespoły sterujące z wyjątkiem rejestru.

Dotychczas przedstawiliśmy koncepcję procesu preselekcji za pomocą sieci działań. Inną, bardziej szczegółową, metodą opisu fazy preselekcji omówionej w tym rozdziale oraz faz selekcji grupowej i selekcji liniowej opisanych w rozdziałach następnych (za pomocą sieci działań) — są wykresy przyczynowe dla połączenia lokalnego (rys. 9.9 — wkładka). Zamieszczamy je — między innymi dla celów ćwiczeniowych — dla tych Czytelników, którzy opanowali już koncepcję systemu.

Wykresy zostały oparte na opracowaniu Zakładu Doświadczalnego Budownictwa Łączności pt. „Wykresy przyczynowe faz pracy centrali miejskiej systemu Pentaconta 1000 C” (dokument DT-83/ZBŁ — 4, rys.: 16.100, 16.102, 16.103).

Wspomniane opracowanie ZBŁ zawiera komplet wykresów przyczynowych (40 arkuszy) dotyczących również połączeń wychodzących, połączeń przychodzących, połączeń z pomocą wzajemną, przypadków szczególnych itp. Wykresy dotyczące połączenia lokalnego stanowią jedynie część tego wartościowego opracowania. Z rysunku 9.9 mogą korzystać nie tylko Czytelnicy mający dostęp do schematów ideowych zespołów central Pentaconta 1000 C, lecz również — choć w nieco ograniczonym zakresie — Czytelnicy dysponujący jedynie rysunkami, z konieczności uproszczonymi, zawartymi w książce. Dla ułatwienia, na rys. 9.9 podano w nawiasach numery powoływanych rysunków.

10. SELEKCJA GRUPOWA

10.1. Procesy łączeniowe fazy selekcji grupowej

Struktura bloków wybierczych stopnia grupowego o 1040 i 2080 wyjściach została omówiona w rozdziale 3, gdzie przedstawiliśmy również zasadę selekcji grupowej. Obecnie — na przykładzie bloku grupowego o 1040 wyjściach — zajmiemy się realizacją techniczną przedstawionej uprzednio koncepcji selekcji grupowej. W fazie selekcji grupowej można wyróżnić następujące ważniejsze procesy *) łączeniowe.

1. Wywołanie przez rejestr abonencki *ED* za pośrednictwem zespołu dostępu *RAC* (por. podrozdz. 7.2) dołącznika selekcji *CS*.

2. Wywołanie, próba podwójna i zajęcie przez dołącznik *CT* przelicznika *T*, jeśli jest on wymagany w danym połączeniu.

3. Wykonanie przez ten dołącznik próby podwójnej i zajęcie grupy sekcji pierwszej (*SP*).

4. Przekazanie cyfr z rejestru do przelicznika i ich analiza.

5. Przekazanie z przelicznika do dołącznika selekcji odpowiedniej informacji (m.in. kodu selekcji) i zmagazynowanie jej w dołączniku *CS* oraz zwolnienie przelicznika.

6. Zajęcie cechownika przez wywołaną grupę *SP*.

7. Zajęcie przez cechownik drogi sygnałowej *FC ESGD*, przydzielenie kanału i przekazanie numeru kanału do dołącznika *CS*.

8. Przekazanie z dołącznika *CS* do cechownika kodu selekcji oraz innych informacji, np. zezwolenia na skierowanie wywołania drogą alternatywną bezpośrednio przez cechownik grupowy itp.; zwolnienie drogi sygnałowej.

9. Zajęcie przez cechownik przekaźników grupy wspólnej i zespołu przekaźników cechujących; zdekodowanie kodu selekcji.

10. Nacechowanie grup *SS* (sekcji drugiej) dysponujących wolnymi łączami w żądanym kierunku.

11. Identyfikacja kategorii kierunku (inaczej: kategorii łącza) i zarejestrowanie tej kategorii w cechowniku.

12. Zbadanie czy jest przynajmniej jedno wolne łącze w danym kierunku i ewentualne wyznaczenie kierunku alternatywnego.

13. Wyróżnienie grup *SS* dysponujących wolnymi łączami w żądanym kierunku.

14. Sprawdzenie, które z wyróżnionych grup *SS* dysponują wolnymi łączami międzysekcyj-

---

*) Zwykle pojęcie procesu jest nadrzędne w stosunku do pojęcia „faza" — tu jednak dla zachowania zgodności z nomenklaturą stosowaną przez Producenta pojęciem fazy obejmujemy wszystkie procesy selekcji grupowej.

nymi, prowadzącymi do zdeterminowanej grupy *SP*.

15. Wybór jednej spośród ewentualnie kilku grup *SS* spełniających oba warunki (p. 13 i 14).

16. Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w *SP* i *SS*, wyznaczających odpowiednie wyjścia.

17. Podtrzymanie elektromagnesów drążkowych w danej *SS* w obwodzie niezależnym od zespołu przekaźników cechujących i zwolnienie tego zespołu.

18. Wywołanie zespołu drogi sygnałowej *FC ESGD* w celu przekazania informacji o kategorii kierunku.

19. Przekazanie informacji o kategorii kierunku z cechownika do dołącznika *CS*, sprawdzenie prawidłowości przekazania tej informacji i zwolnienie drogi sygnałowej.

20. Wysterowanie elektromagnesów mostkowych w celu utworzenia drogi przejścia przez blok grupowy.

21. Przejście rejestru do następnej fazy pracy, uzależnionej od otrzymanej kategorii kierunku.

22. Ewentualnie ponowienie połączenia.

10.2. Rola przekaźników wspólnych i przekaźników cechujących

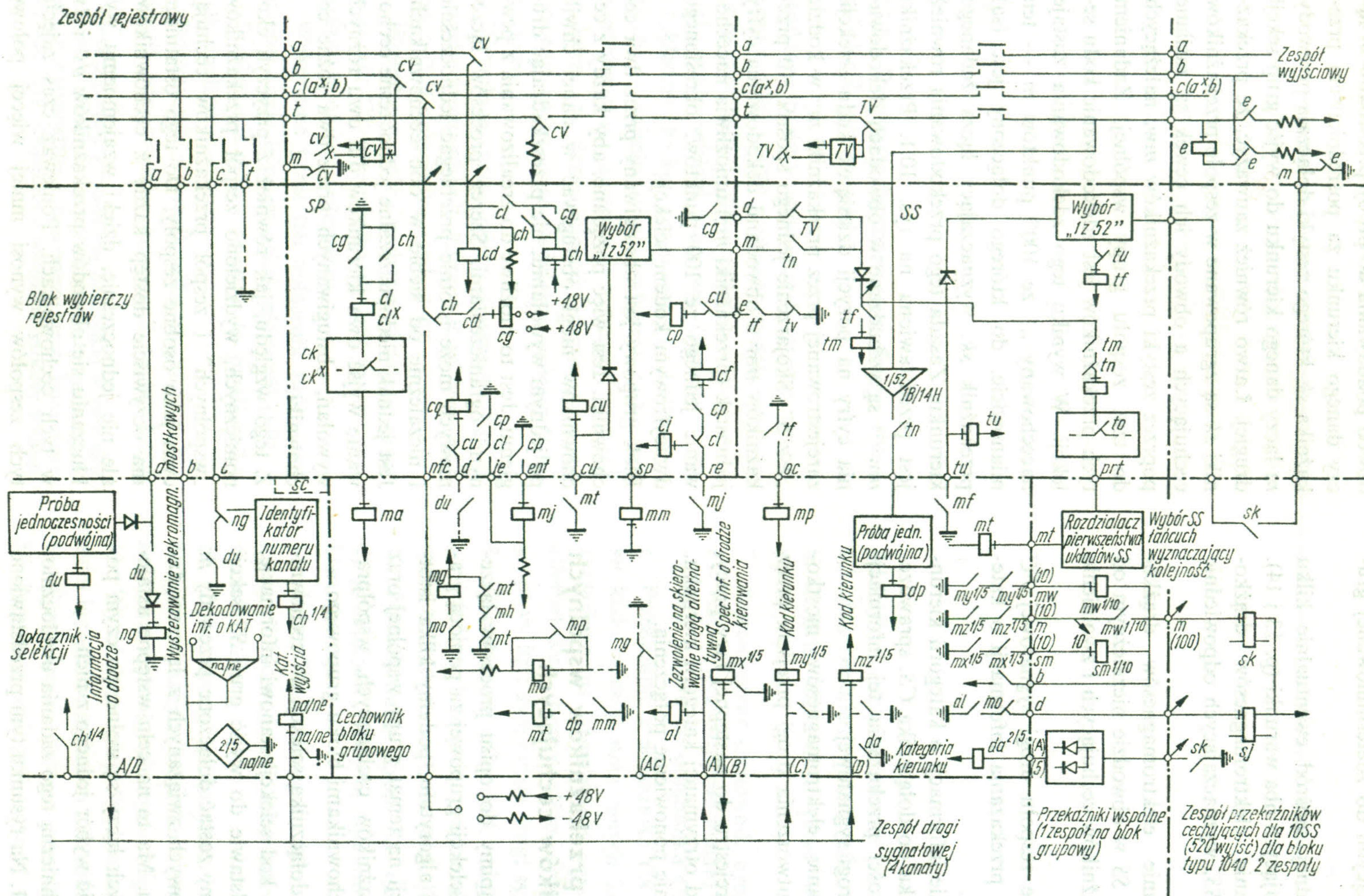
Zanim przystąpimy do opisu procesów łączeniowych fazy selekcji grupowej za pomocą graficznej postaci algorytmu, podamy kilka istotnych informacji na temat grupy wspólnej oraz zespołu przekaźników cechujących, współpracujących z cechownikami bloku grupowego.

Przekazany z dołącznika selekcji do cechownika grupowego kod selekcji stanowi informację, na której podstawie do wyjść grup *SS* sekcji drugiej powinny zostać dołączone przewody *m* zespołów liniowych związanych z łączami danego kierunku. Ma to na celu wstępne ustalenie, które z tych łączy są wolne, po czym powinien nastąpić wybór jednego z nich.

Realizację techniczną tego zadania uwidoczniono na rys. 10.1. Na rysunku tym przedstawiono obwód poddawania do próby przewodów *m* łączy danego kierunku za pośrednictwem przekaźnika *sk*, którego zestyki dołączają przewody *m* łączy danego kierunku do wyjść grup sekcji drugiej. Łatwo również zauważyć, że przekaźniki *sk* są zgrupowane w zespole przekaźników cechujących a obwody ich cewek są zasilane poprzez zestyki przekaźników *mw*, należących do tzw. zespołu grupy wspólnej. Zadaniem tych przekaźników jest zdekodowanie kodu selekcji. W wyniku tego zdekodowania zostaje nacechowany „1 ze 100" punktów *m* — ten mianowicie, do którego dołączony jest (są) przekaźnik *sk*, wyznaczający łącza żądanego kierunku. Zasada tego przekodowania również jest przedstawiona na rys. 10.1. Przekaźniki $mw^{1/10}$ są wzbudzane w obwodach dekodowania cyfry na pozycji dziesiątek kodu selekcji, zarejestrowanej przez przekaźniki *my* w kodzie „2 z 5". Skojarzenie jednego spośród 10 przekaźników *mw* z obwodami dekodowania cyfry jednostek (przekaźniki *mz*) umożliwia nacechowanie jednego ze 100 punktów, określonego dwucyfrowym kodem selekcji.

Blok grupowy jest obsługiwany przez dwa cechowniki. Jest więc pożądane, aby każdy z cechowników mógł obsługiwać w danej chwili po jednym wywołaniu, nie przeszkadzając drugiemu. Jest to możliwe do zrealizowania z pewnymi ograniczeniami. Szereg procesów łączeniowych może istotnie przebiegać jednocześnie i niezależnie od siebie w obu cechownikach. Jest jednak niedopuszczalne jednoczesne cechowanie wyjść dwu kierunków dla dwu różnych wywołań, obsługiwanych przez dwa różne cechowniki.

Z tego względu, jak również z przyczyn ekonomicznych, wydzielono zespół przekaźników „wspólnych" i zespół przekaźników cechujących jako osobne zespoły. Do tego ostatniego ma oczywiście dostęp każdy z cechowników, ale nie jednocześnie, dzięki wzajemnemu wykluczaniu się obwodów przekaźników ds^1 i ds^2 w tych cechownikach. Ponieważ czas zajęcia tych zespołów wynosi mniej więcej połowę



Rys. 10.1. Uproszczony schemat ideowy bloku grupowego i zespołów współpracujących

czasu zajęcia cechowników, ewentualne oczekiwanie na dołączenie się do nich nie trwa zbyt długo.

Pojedynczy zespół przekaźników cechujących zawiera 104 przekaźniki *sk* i jest przystosowany do cechowania 520 wyjść, zgrupowanych w 10 grupach *SS*. Do obsługi bloku grupowego o 520 wyjściach wystarcza więc jeden taki zespół. Natomiast w przypadku bloków typu 1040 i 2080 stosuje się odpowiednio 2 i 4 takie zespoły. Są one wówczas łączone równolegle (rys. 10.2), co oznacza, że do odpowiednich



Rys. 10.2. Zasada dołączania zespołów przekaźników cechujących kierunki

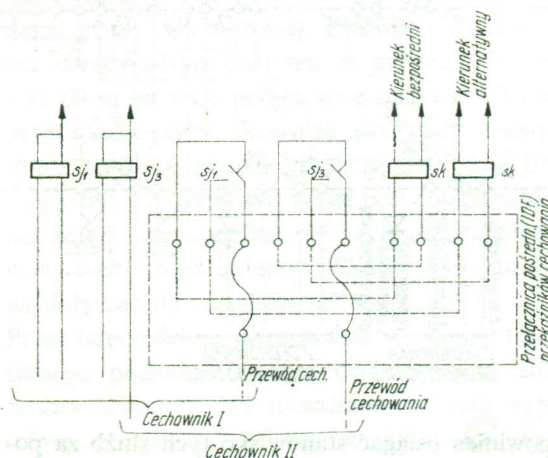
(spośród 100) punktów określających kierunki wyjściowe są dołączane przekaźniki *sk* przyporządkowane odpowiedniemu kierunkowi, należące do dwóch (blok typu 1040) albo czterech (blok typu 2080) zespołów przekaźników cechujących.

Łącza tego samego kierunku dołącza się do wyjść bloku grupowego w ten sposób, aby były one reprezentowane możliwie we wszystkich grupach *SS*. I tak np.: jeśli pewien kierunek jest obsługiwany przez wiązkę 40 łączy, to w bloku typu 1040 łącza te powinny być rozdzielone pomiędzy wszystkie 20 układów *SS*, po dwa łącza w każdym.

Przekaźniki *sk* przyporządkowane danemu kierunkowi dołączają przewody *m* łączy obsługujących dany kierunek do wszystkich grup *SS*, w których łącza te są reprezentowane.

Każdy zespół przekaźników cechujących — oprócz 104 przekaźników cechujących *sk* — zawiera przekaźniki pomocnicze: 4 przekaźniki *sj*, 10 przekaźników *sm* oraz 10 przekaźników *sl*. Przekaźniki *sj* są wykorzystywane w procesie kierowania przez cechownik połączenia na drogę alternatywną (drugiego wyboru), gdy zostanie stwierdzony brak wolnych wyjść na drodze bezpośredniej, a przekazana jednocześnie z kodem selekcji informacja o kierowaniu (*al*) (za pośrednictwem przewodu *Ae* z grupy przewodów *A* i *FC ESGD*) zezwala na bezpośrednie skierowanie połączenia na drogę obejściową.

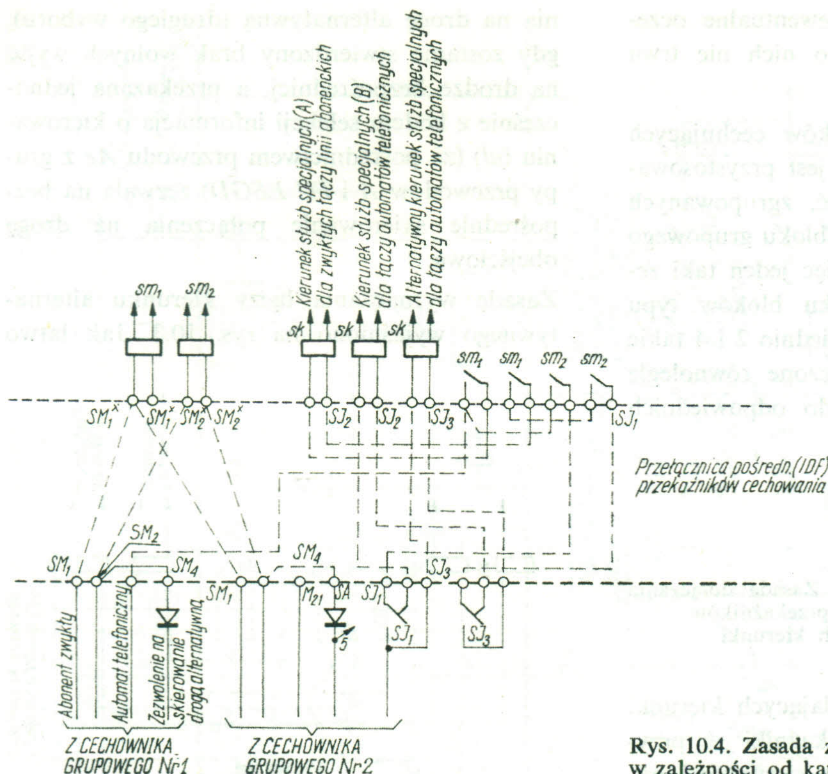
Zasadę wyznaczania łączy kierunku alternatywnego wyjaśniono na rys. 10.3. Jak łatwo



Rys. 10.3. Zasada wyznaczania kierunku bezpośredniego i kierunku alternatywnego

spostrzec, po przyciągnięciu przekaźnika *sj* istnieje możliwość uruchomienia przekaźników *sk* kierunku alternatywnego, co jest realizowane za pomocą przełączenia przez zestyki *sj* obwodu, w którym uruchamiane są przekaźniki *sk* zajętego kierunku bezpośredniego.

Przekaźniki *sm* są to przekaźniki wykorzystywane dla skierowania połączenia pierwszą (*A*) albo drugą (*B*) drogą w zależności od kategorii abonenta *A*. Możliwości te przedstawiono przykładowo na rys. 10.4. Informacja, na której podstawie przyciąga przekaźnik *sm*, jest dostarczana przez drogę sygnałową jednocześnie z przekazywaniem kodu kierunku. Jest ona rejestrowana przez przekaźniki *mx*. W podanym na rys. 10.4 przykładzie założono, że zwykły abonent wybierający numer służby specjalnej



Rys. 10.4. Zasada zajmowania dróg alternatywnych w zależności od kategorii abonenta *A*

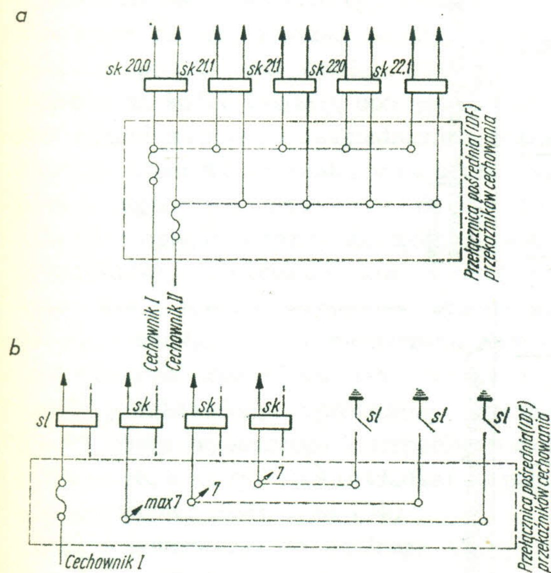
powinien osiągać stanowisko tych służb za pośrednictwem wiązki łączy kierunku *A*. Połączenie z tymi służbami osiągane z automatu telefonicznego może zostać zrealizowane wiązką łączy międzycentralowych kierunku *B*. W przypadku połączeń inicjowanych przez zwykłego abonenta po przekazaniu jego kategorii — przyciąga przekaźnik sm^1, jeśli natomiast jest to połączenie za pośrednictwem automatu wrzutowego — przyciąga przekaźnik sm^2. Ponadto dzięki dokonaniu odpowiednich skrosowań zapewniono, że w przypadku połączeń z automatu kierowanych do pewnych służb specjalnych — w razie zajęcia kierunku *B* — jest możliwe kierowanie połączenia na drogę alternatywną, podczas gdy dla abonenta zwykłego nie dopuszcza się takiej możliwości. W przypadku, gdy kierunek *A* jest zajęty, skierowanie na kierunek alternatywny następuje przez nacechowanie punktu *SA*.

Podany przykład, choć nieco skomplikowany, dobrze wyjaśnia szeroki zakres możliwości kierowania, jaki zapewnia odpowiednie wykorzystanie przekaźników *sm* i *sj*, polegające na różnych skrosowaniach w zespole przekaźników cechujących.

Jak poprzednio zasygnalizowano, uruchomienie przekaźnika *sj* w prostym przypadku kierowania na drogę alternatywną można uzależnić od kryterium zezwolenia skierowania na tę drogę; osiąga się to uzależniając bezpośrednio obwód zadziałania tego przekaźnika od zawartej w cechowniku informacji, czy w danym przypadku jest dopuszczalne skierowanie na drogę alternatywną (por. rys. 10.1 — przekaźnik *al*) bezpośrednio przez cechownik. Na zakończenie warto omówić zasady przyporządkowywania przekaźników *sk* poszczególnym kierunkom.

Wiadomo, że poszczególne kierunki obsługiwane są przez wiązki o różnej liczbie łączy. Z drugiej strony przekaźniki cechujące *sk*

zespołu cechującego dysponują ograniczoną liczbą zestyków. Przyporządkowanie więc pewnym kierunkom jednego przekaźnika *sk* jest niewystarczające i często trzeba wykorzystywać większą liczbę tych przekaźników dla tego samego kierunku. Jeden ze stu wspomnianych poprzednio punktów cechowania kierunku łączy się wówczas z kilkoma przekaźnikami *sk* bezpośrednio (rys. 10.5a) albo poprzez zestyki



Rys. 10.5. Zasada wyznaczania kierunków o dużej liczbie łączy

a) z bezpośrednim dołączeniem do punktów cechowania,
b) z pośrednictwem przekaźnika pomocniczego

przekaźnika *sl* (rys. 10.5b). Przekaźnik *sl* jest więc wykorzystywany w tych przypadkach, gdy w celu nacechowania łączy danego kierunku jest wymagane wzbudzenie więcej niż 7 przekaźników *sk*. Za pośrednictwem każdego zestyku *sl* można sterować działaniem co najwyżej 7 przekaźników *sk*. W skład zespołu przekaźników cechujących wchodzi 10 przekaźników *sl*.

Przed dokonaniem odpowiednich skrosowań dla przyporządkowania przekaźnikom *sk* wiązki łączy należy zapoznać się z zasadą wewnętrznego okablowania przekaźników *sk*. Wyjściom o tej samej numeracji (tzw. poziomom) w obrębie grup *SS* są przyporządkowane na stałe (poprzez okablowanie) po dwa przekaźniki *sk*, jak to pokazano na rys. 10.6.

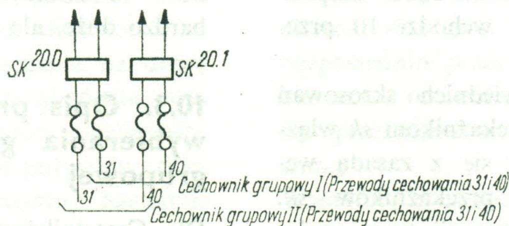
W obrębie 10 grup *SS* występują więc 52 poziomy obsługiwane przez 2×52 = 104 przekaźniki *sk*. Przekaźniki te są tak oznaczone, że pierwsze dwie cyfry określają poziom (numer wyjścia), któremu przekaźnik jest przyporządkowany, a ostatnia (trzecia) cyfra (0 albo 1) określa odpowiednio pierwszy albo drugi przekaźnik tego poziomu.

Na przykład $sk^{20,0}$ i $sk^{20,1}$ są przeznaczone do cechowania poziomu 20 we wszystkich 10 *SS* danej grupy 520-łączowej. Przewody cechowania dwudziestego poziomu w grupach *SS 08* i *SS 09* są na stałe połączone z zestykami 7 i 8 przekaźnika $sk^{20,1}$. Również przewody cechowania tego poziomu w grupach *SS 00* i *SS 01* mogą być komutowane tylko przez odpowiednie zestyki przekaźnika $sk^{20,0}$. Natomiast przewody cechowania układów: *SS 02*÷*SS 07* można dołączać do zestyków $sk^{20,0}$ albo $sk^{20,1}$.

Przez odpowiednie skrosowania w obrębie tego samego poziomu (na przykład poziomu 20) można utworzyć dwa niezależne kierunki wyjściowe, z których jeden zawiera minimum 2 łącza, a drugi maksimum 8 łączy, przy czym oczywiście możliwe są kombinacje pośrednie (np. po 5 łączy w każdym z kierunków). Jeśli kierunek obejmuje znaczną liczbę łączy, może on być reprezentowany w kilku poziomach w każdej z grup 520-łączowych. Pokazany na rys. 10.6 sposób okablowania zestyków przekaźników *sk* jest identyczny dla każdego z pozostałych (nie pokazanych na rysunku) poziomów. Umożliwia on dobre wykorzystanie wyjść przy podziale na kierunki wyjściowe, obsługiwane — w zależności od ruchu — często przez bardzo duże, ale również i małe wiązki łączy.

10.3. Opis procesów fazy wybierania grupowego — selekcji grupowej

Dla Czytelników mających dostęp do pełnej dokumentacji fabrycznej podajemy zestawienie



Rys. 10.6. Zasada przyporządkowania zestyków przekaźników cechujących *sk* poziomom poszczególnych grup sekcji drugiej *SS* i sposób utworzenia dwu kierunków w jednym poziomie

schematów zespołów biorących udział w fazie wybierania grupowego:

1. Schemat bloku wybierczego grupowego typu 2080.
2. Schemat rejestru abonenckiego *).
3. Schemat zespołu dostępu *RAC*.
4. Schemat dołącznika selekcji.
5. Schemat przelicznika.
6. Schemat zespołu drogi sygnałowej.
7. Schemat bloku wybierczego rejestrów.

Omawiane procesy łączenia zostały przedstawione w postaci sieci działań (rys. 10.7 — wkładka na końcu książki), opisującej ogólnie fazę selekcji grupowej z uwzględnieniem współdziałania z innymi zespołami sterującymi. Natomiast algorytm przedstawiony na rys. 10.8 (wkładka) opisuje bardziej szczegółowo procesy łączeniowe, zachodzące w bloku wybierczym (typu 1040) stopnia wybierania grupowego. Algorytm ten łącznie z komentarzami stanowi opis działania tego bloku. Na rysunku 10.1 został przedstawiony uproszczony schemat ideowy bloku wybierczego i zespołów współpracujących, a na rys. 10.9 (wkładka) — pełny schemat ideowy bloku typu 1040.

Uwagi i komentarze do ogólnego algorytmu (rys. 10.7) wybierania grupowego.

K1. Przy pewnych układach numeracji sieci wielocentralowej rejestr abonencki *ED* nie może dokonać ustalenia, czy odebrana liczba cyfr jest wystarczająca do rozpoczęcia procesu selekcji grupowej. W takim przypadku działanie rejestru doprowadza do zajęcia przelicznika po przyjęciu np. dwóch czy trzech cyfr numeru i stamtąd uzyskuje się informację, że liczba cyfr nie jest wystarczająca. Przelicznik zostaje wówczas zwolniony i zajęty ponownie po przyjęciu właściwej liczby cyfr.

K2. Przebiegi związane z wyborem i zajmowaniem dołącznika selekcji przez rejestr — zostały szczegółowo opisane w podrozdz. 7.2.

K3. W pewnych przypadkach zestawiania połączeń przyzywanie przelicznika nie jest konieczne. Rozstrzyga to rejestr na podstawie analizy pierwszych cyfr numeru, przesyłając odpowiednią informację do dołącznika selekcji *CS*.

K4. Wywoływana przez ten dołącznik grupa *SP* może być już wcześniej wzięta do pracy przez inny dołącznik w celu obsłużenia innego wywołania, realizowanego z udziałem łącznika wejściowego należącego do tej samej grupy *SP*; następuje wówczas oczekiwanie na załatwienie tego wcześniejszego wywołania, po czym *SP* zostaje zwolniona.

K5. Cel próby podwójnej (próby jednoczesności) wyjaśniono w rozdziale 7.

K6. Nacechowanie grup *SS* polega na zamknięciu obwodu poprzez zestyki odpowiedniego przekaźnika *sk*, komutującego przewody cechowania wyjść związanych z danym kierunkiem. Na początkowym etapie tego procesu cechowania przyciąga przekaźnik pilotujący (por. rozdz. 6, wybór „1 z 52") wyróżniając tym samym daną grupę jako dysponującą wolnymi łączami.

Uwagi i komentarze do algorytmu szczegółowego opisującego działanie bloku wybierczego grupowego typu 1040 (rys. 10.8) są następujące:

K1. Opis procesów rozpoczyna się z chwilą wywołania danej *SP* przez dołącznik, ponieważ sieć działań dotyczy opisu procesów zachodzących tylko w bloku grupowym. Wcześniejsze procesy przedstawiono za pomocą postaci graficznej algorytmu ogólnego fazy selekcji grupowej (rys. 10.7).

K2. W rozwinięciu sieci działań przyjęto założenie, że w chwili zajmowania cechownika przez *SP*, cechownik nr 1 jest wolny i wyznaczony do pracy. Przy takim założeniu w sieci działań nie uwzględniono przekaźników ck^x i cl^x. Należałoby je uwzględnić (zamiast *ck*, *cl*), gdyby przyjęto założenie, że do pracy zostaje wyznaczony drugi z pary cechowników (nr 2). Pominięto również przypadek jednoczesności zajmowania przez dwie grupy *SP* dwu (wol-

*) Numerację fabryczną schematów podaliśmy w rozdziale 5.

nych) cechowników. Zagadnienie to omówiono szczegółowo w rozdziale 6.

K3. Symbolu (*k*), (*l*), zamiast jednoznacznie: (*2*) użyto celowo, gdyż nie jest jeszcze na tym etapie ustalone, czy przyciągnęły 2 przekaźniki spośród 5 — sprawdzenie to następuje dopiero później.

K4. Podany warunek może być sprawdzony dopiero po przyciągnięciu przekaźników z grup *my* i *mz* (2 razy po „2 z 5").

K5. Dostęp do przekaźników wspólnych *mw* i przekaźników cechujących kierunki *sk* może mieć w danej chwili tylko jeden z cechowników. Stąd wzajemne ich wykluczanie.

K6. Przekaźniki *mw* mają za zadanie zdekodowanie kodu kierunku (dwie cyfry w kodzie „2 z 5") na kod: „1 ze 100" w celu nacechowania jednego spośród 100 punktów cechowania kierunków.

K7. Przekaźnik *cq* powoduje dołączenie — w celu nacechowania — wszystkich łączy międzysekcyjnych, wiążących zdeterminowaną grupę *SP* z grupami *SS*.

K8. Przypadek natłoku w bloku grupowym. Połączenie poprzez blok grupowy może nie zostać zrealizowane albo na skutek braku wolnych łączy w żądanym kierunku, albo na skutek tak zwanej b l o k a d y w e w n ę t r z n e j, czyli niemożności osiągnięcia przez *SP*, w której znajduje się wywołujące łącze wejściowe, żadnego z układów *SS* dysponujących wyjściem w żądanym kierunku.

W obu przypadkach informacja o braku możliwości zestawienia połączenia powinna być przekazana z cechownika bloku grupowego do rejestru za pomocą drogi sygnałowej. Brak wolnych wyjść w żądanym kierunku jest wykrywany przez przekaźnik *mo*, który zwalnia — jeśli do cechownika nie nadejdzie potwierdzenie o nacechowaniu którejkolwiek z grup *SS* (przekaźnik *mp*). Stwierdzenie stanu blokady wewnętrznej następuje za pomocą przekaźnika *mq*, który zwalnia, jeśli połączenie nie może być zrealizowane nawet przez wykorzystanie pomocy wzajemnej. Objawi się to nieprzyciągnięciem żadnego z przekaźników *mt* i *mh*.

W centralach Pentaconta 1000 C są często stosowane bloki grupowe wybiercze o 2080 wyjściach; struktura i zasady realizacji połączeń za pomocą tych bloków zostały omówione w rozdziale 3. Wiele procesów łączeniowych w tych blokach przebiega analogicznie do opisanych dla bloku typu 1040. Zagadnienie podwójnej pomocy wzajemnej — stanowiące specyfikę tych bloków — omawiamy w rozdziale 12. Schemat ideowy bloku typu 2080 został pokazany na rys. 10.10 (wkładka na końcu książki).

11. SELEKCJA LINIOWA

11.1. Uwagi ogólne

Faza wybierania liniowego (selekcji liniowej) rozpoczyna się po przyjęciu wszystkich cyfr nadanych przez abonenta *A*, kończy natomiast wysłaniem sygnału dzwonienia do abonenta *B* (przypadek połączenia zrealizowanego), albo wprowadzeniem przekaźników liniowych abonenta *A* w stan blokady liniowej (przypadek zajętości abonenta *B*).
Zadaniem bloku abonenckiego przy realizacji połączenia przychodzącego jest zestawienie drogi przejścia pomiędzy wejściem tego bloku (łącznikiem przedostatnim) a dowolnym z 1000 punktów w polu, do którego są dołączone łącza abonenckie. W odróżnieniu więc od procesu preselekcji punkt na wejściu bloku abonenckiego jest zdeterminowany jeszcze przed rozpoczęciem fazy selekcji liniowej. Zdeterminowanie tego punktu nastąpiło w chwili zajęcia wyjścia z bloku grupowego, skierowanego do danego bloku abonenckiego. Tym samym zostaje określony już w chwili rozpoczęcia wybierania liniowego łącznik przedostatni, od którego należy rozpocząć zestawianie opisywanego odcinka połączenia, a przez to również grupa *SP*, do której należy ten łącznik. Natomiast punkt, do którego w danym polu jest dołączone żądane łącze abonenckie, musi być zdeterminowany na podstawie informacji dostarczonej do cechownika bloku abonenckiego przez rejestr abonencki *ED* — za pośrednictwem drogi sygnałowej wybierania liniowego (*FC ESLD*^{e}). Informacja ta dotyczy trzech ostatnich cyfr numeru abonenta, ponieważ bloki abonenckie zawierają po 1000 numerów objętych numeracją katalogową.
Grupa abonentów złożona z 1000 NN jest podzielona na dwie podgrupy (po 500 NN każda), obsługiwane przez przyporządkowane im zespoły przekaźników cechujących. Zespoły te są dołączane do cechownika w celu dokonania przekodowania informacji o numerze abonenta *B*, podawanej przez cechownik w kodzie „2 z 5" i zamienionej przez zespół przekaźników cechujących na informację „1 z 500". Zamiana ta jest dokonywana przez nacechowanie jednej spośród 500 końcówek określających numer abonenta *B* w sposób opisany w dalszym toku rozważań. Dołączenie się cechownika do zespołu przekaźników cechujących pierwszej albo drugiej pięćsetki (ściślej: grupy 518 łączy) następuje na podstawie wyników analizy przekazanej do cechownika cyfry na pozycji setek; przy tym cyfry od 0 do 4 determinują zajęcie pierwszego zespołu, a cyfry od 5 do 9 — drugiego.
Wspomnianych 500 punktów, określających

zdekodowany numer abonenta *B* w obrębie pięćsetki, jest skrosowanych z przewodami *m*, cechującymi obwody elektromagnesów drążkowych w poszczególnych grupach *ST*, należących do danej pięćsetki. Wysterowanie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego określa wyjście, do którego jest dołączone łącze abonenta *B*.

Warto dodać, że teoretycznie w systemie Pentaconta numer katalogowy nie określa w stały, uporządkowany sposób wyjścia w bloku abonenckim, do którego jest dołączone łącze abonenckie. Przyporządkowanie numerowi katalogowemu takiego wyjścia mogłoby być w obrębie danej pięćsetki dokonane przez odpowiednie skrosowanie na przełącznicy w bloku abonenckim. Taka dowolność przyporządkowania w obrębie 500 NN grupy abonentów umożliwia przenoszenie — w razie potrzeby — łączy abonenckich do innych grup *ST* sekcji końcowej. Potrzeba ta występuje wówczas, gdy okaże się, że w jednej z takich grup nastąpiło skoncentrowanie stosunkowo dużego natężenia ruchu. Zmiana takiego przyporządkowania nie pociągałaby za sobą zmiany numeru katalogowego abonenta. Jednakże w centralach o strukturze modułowej nie wykorzystuje się omawianych tu możliwości w wyniku przyjęcia stałego przyporządkowania numerów katalogowych (3 ostatnie cyfry) pozycjom pola wyjść grup *ST*.

Do zasadniczych procesów wybierania liniowego należy również próba stanu łącza abonenckiego, jak również identyfikacja kategorii abonenta *B* oraz proces przesyłania informacji o tej kategorii z cechownika — poprzez drogę sygnałową i dołącznik selekcji — do rejestru. Szczegółowe przestudiowanie procesu wybierania liniowego wymaga posługiwania się schematami następujących zespołów:

— sekcja końcowa dla 74 abonentów — blok liniowy: L 215 701,
— rama sekcji pierwszej — blok liniowy: L 215 703,
— cechownik stopnia liniowego: L 215 705,
— przekaźniki cechujące stopnia liniowego dla 518 linii,
— droga sygnałowa (4 kanały): L 215 743
— rejestr lokalny (abonencki),
— dołącznik selekcji: L 215 747,
— zespół dostępności dołącznika: L 215 751,
— zespół połączeniowy lokalny: L 215 807.

Ponieważ zamieszczenie w książce pełnego zestawu schematów nie jest możliwe, procesy wybierania liniowego omówimy posługując się zamieszczonym schematem szkoleniowym bloku abonenckiego (rys. 9.5) i uproszczonymi schematami innych zespołów zamieszczonymi w rozdziale 8.

11.2. Procesy selekcji liniowej

W przypadku gdy łącze abonenta *B* jest wolne, można wyróżnić następujące procesy selekcji liniowej:

1. Wywołanie i zajęcie dołącznika selekcji przez rejestr.
2. Próba jednoczesności zajmowanej przez dołącznik selekcji grupy sekcji pierwszej (*SP*) w bloku abonenckim i jej zajęcie.
3. Wywołanie i zajęcie cechownika abonenckiego przez grupę *SP* i przekazanie do dołącznika informacji o dokonanym zajęciu cechownika.
4. Wywołanie przez cechownik zespołu drogi sygnałowej i utworzenie połączenia pomiędzy dołącznikiem *CS* i cechownikiem za pośrednictwem jednego z kanałów tej drogi.
5. Przekazanie do cechownika abonenckiego zakodowanych w kodzie „2 z 5" cyfr na pozycji setek, dziesiątek i jednostek numeru abonenta *B*.
6. Zwolnienie drogi sygnałowej po raz pierwszy.
7. Ustalenie przez cechownik pięćsetki (na podstawie cyfry na pozycji setek), do której należy numer abonenta *B* i zajęcie odpowiedniego (jednego z dwu) zespołu przekaźników cechujących.
8. Przekodowanie cyfr pozycji: setki, dziesiąt-

ki i jednostki na 1 z 500 punktów i nacechowanie grupy *ST*, do której jest dołączone łącze abonenta *B*, albo też kilku grup *ST* — jeśli numer abonenta *B* jest numerem zbiorowym (*PBX*).

9. Sprawdzenie stanu swobody łączy międzysekcyjnych łączących daną *SP* z grupą (albo z grupami) *ST*, do której jest dołączone łącze abonenta *B* (albo do których są dołączone łącza *PBX*).

10. Wybór jednej spośród kilku (przypadek *PBX*) grup *ST* i dołączenie jej do cechownika.

11. Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w grupach *ST* i *SP*.

12. Identyfikacja kategorii łącza abonenta *B* i zakodowanie tej kategorii.

13. Powtórne wywołanie i zajęcie drogi sygnałowej w celu przekazania kategorii abonenta *B* z cechownika do dołącznika i rejestru.

14. Zwolnienie drogi sygnałowej po raz drugi.

15. Wysterowanie elektromagnesów mostkowych w zestawionej drodze przejścia przez blok abonencki.

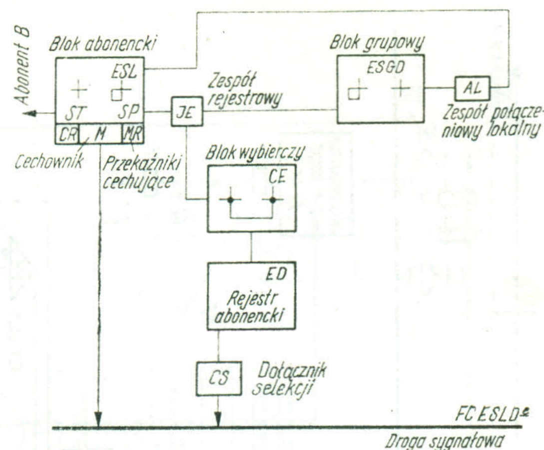
16. Zwolnienie cechownika, zespołu przekaźników cechujących, układów sterowania w grupach *SP* i *ST* oraz dołącznika selekcji.

17. Spowodowanie przejścia rejestru do następnej fazy pracy.

11.3. Komentarze do sieci działań fazy selekcji liniowej

Schemat blokowy oraz uproszczony schemat ideowy bloku abonenckiego i zespołów współpracujących w fazie wybierania liniowego przedstawiono na rys. 11.1 i 11.2 *). Algorytmiczny opis ogólny procesów wybierania liniowego przedstawiono na rys. 11.3, a algorytmiczny opis szczegółowy na rys. 11.4. Podane tu komentarze nawiązują do rys. 11.4

K1. Zajęcie dołącznika selekcji jest zainicjowane przez rejestr w chwili przyjęcia pełnego



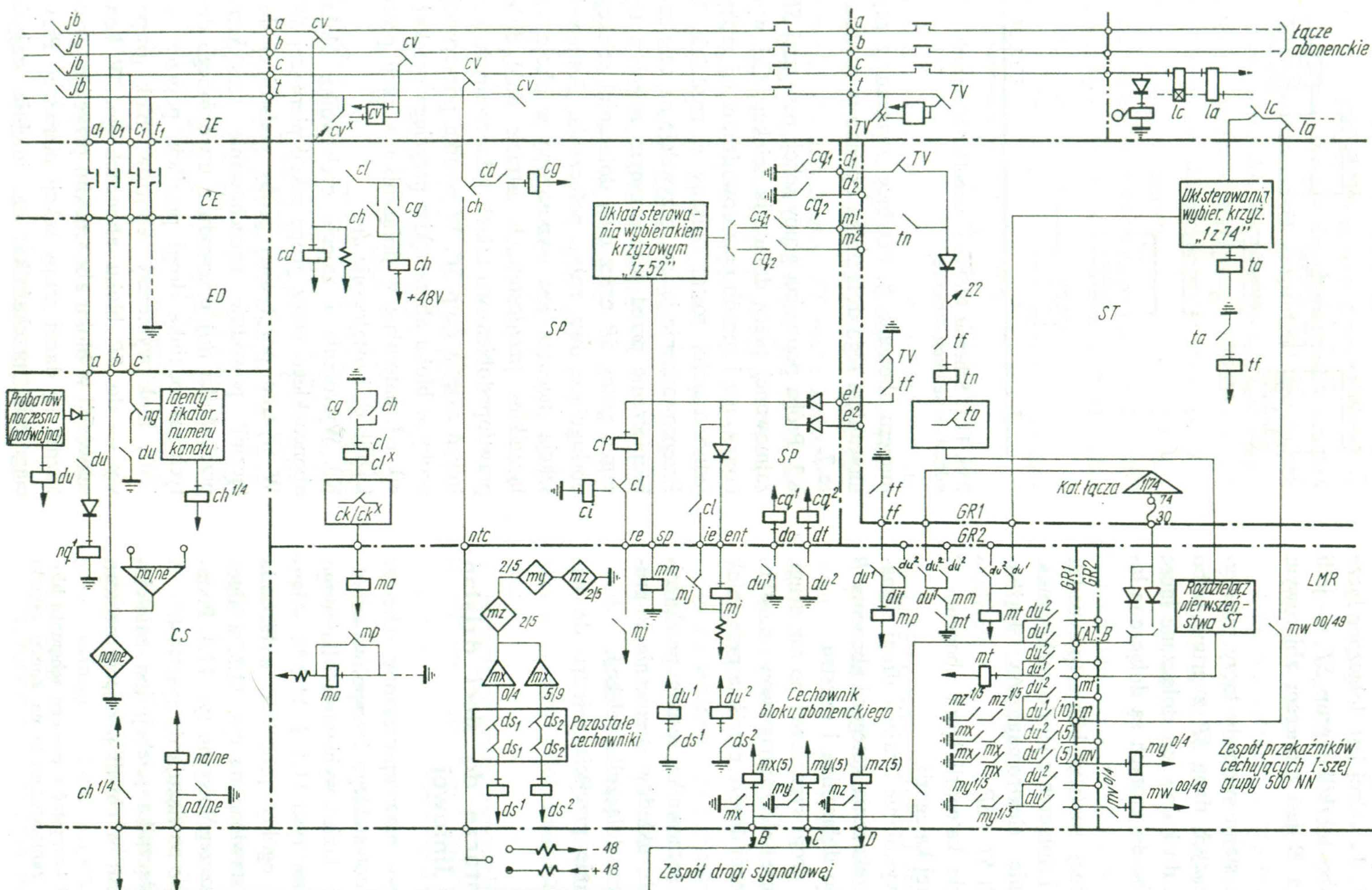
Rys. 11.1. Schemat blokowy zespołów biorących udział w selekcji liniowej

numeru abonenta *B*. Przebiegi związane z zajmowaniem tego dołącznika opisano w rozdziale 7.

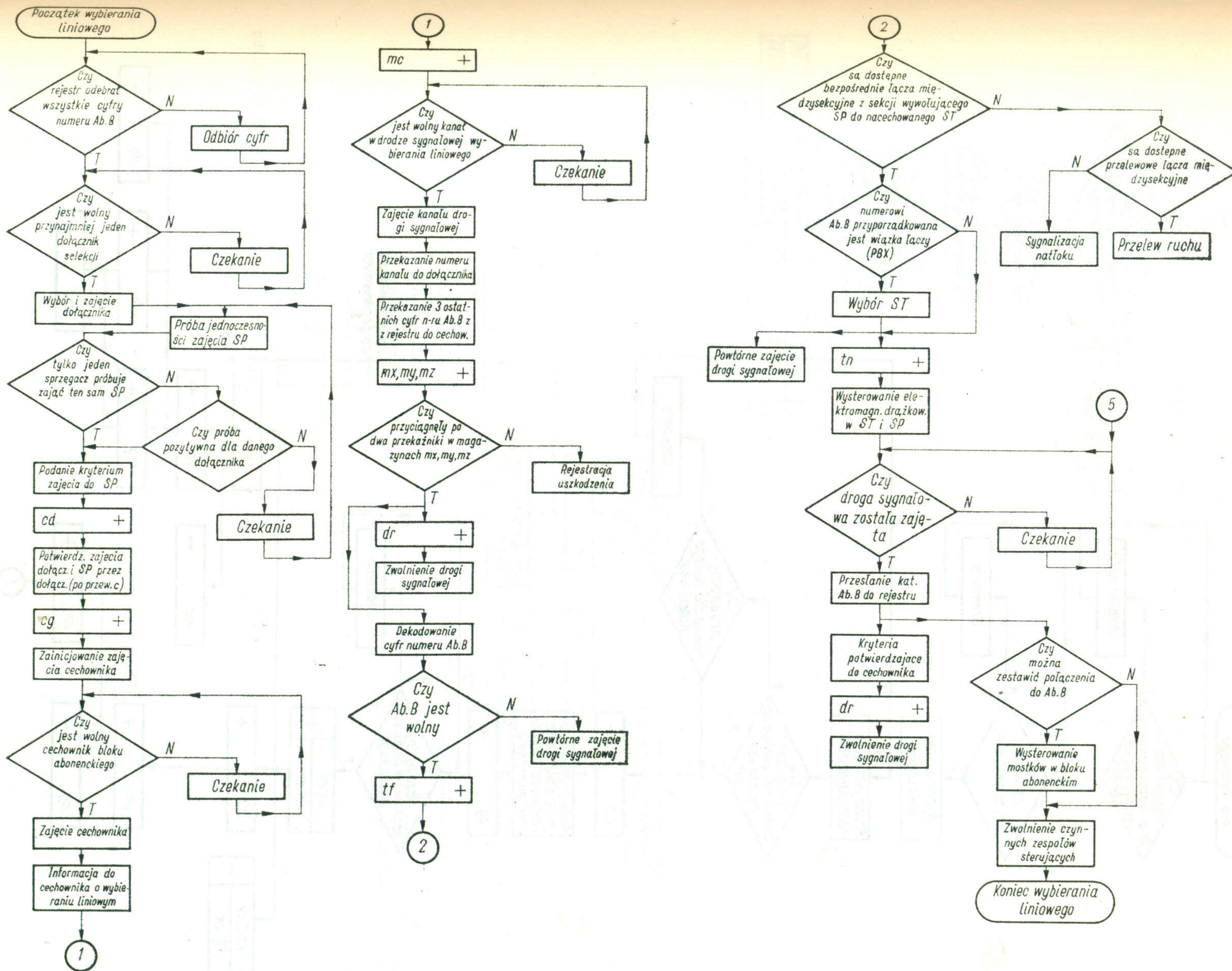
K2. Próba podwójna grupy sekcji pierwszej *SP* zajmowanej przez dołącznik selekcji. Cel wykonywania i sposób przeprowadzenia tej próby jednoczesności został opisany w rozdziale 7. Przeprowadzenie jej ma oczywiście na celu zabezpieczenie przed jednoczesnym zajęciem tej samej grupy *SP* przez dwa dołączniki selekcji obsługujące dwa różne połączenia. Ponieważ sekcja pierwsza jest wyposażona w około 10 łączników przedostatnich, istnieje dość duże prawdopodobieństwo takich jednoczesnych usiłowań zajęcia grup *SP*. W wyniku pozytywnej próby w bloku abonenckim przyciąga przekaźnik *cd*, natomiast w dołączniku selekcji przekaźnik *dt* i ostatecznie *du*.

K3. Wywołanie i zajęcie cechownika bloku abonenckiego przez grupę sekcji pierwszej *SP*. W wyniku pozytywnej próby podwójnej dołącznik powoduje nacechowanie (zestykiem przekaźnika *du*) przewodu *c* utworzonego dotychczas odcinka drogi przejścia poprzez rejestr, blok wybierczy rejestrów, blok grupowy — do *SP* bloku abonenckiego. W konsekwencji w bloku abonenckim przyciąga przekaźnik *cg* danej grupy sekcji pierwszej. Przyciągnięcie przekaźnika *cg* inicjuje zajęcie

*) Można również korzystać z pełnego schematu bloku abonenckiego, zamieszczonego na końcu książki (rys. 9.4).



Rys. 11.2. Uproszczony schemat ideowy bloku abonenckiego i zespołów współpracujących w fazie selekcji liniowej



Rys. 11.3. Graficzna postać uproszczonego algorytmu przebiegu procesu selekcji liniowej

Początek wybierania liniowego

Czy rejestr odebrał wszystkie cyfry numeru abonenta Ab.B

N

Odbiór cyfr

K1

Czy są wolne dołączniki selekcji

N

Czekanie

T

Wybór i zajęcie dołącznika

Próba jednoczesności zajęcia SP

Czy tylko jeden dołącznik usiłuje zająć ten sam SP

N

K2

T

Czy próba pozytywna dla danego dołącznika

T

N

Czekanie

cd +

Potwierdzenie zajęcia dołącznika i SP przez dołącznik po przew. c

cg +

K3

Czy jest wolny cechownik bloku abonenckiego

N

Czekanie

K4

T

(n)ck

(7) ck

+

Dołączenie SP do cechownika

(n-1) ck

(7) ck

−

cl +

mn +

K6

me −

ma +

ch +

K5

mq +

mo +

dh +

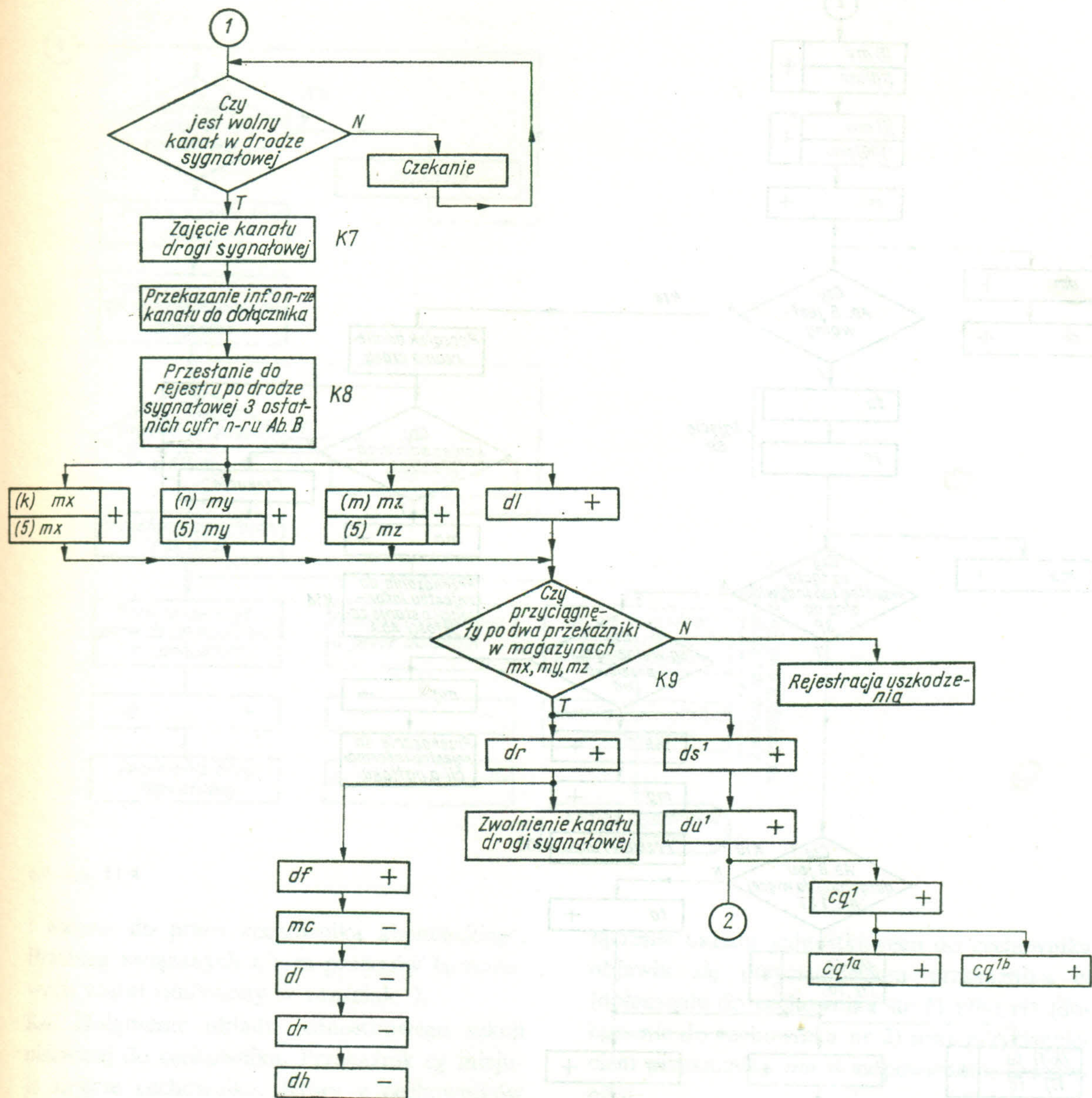
cg −

mc +

md +

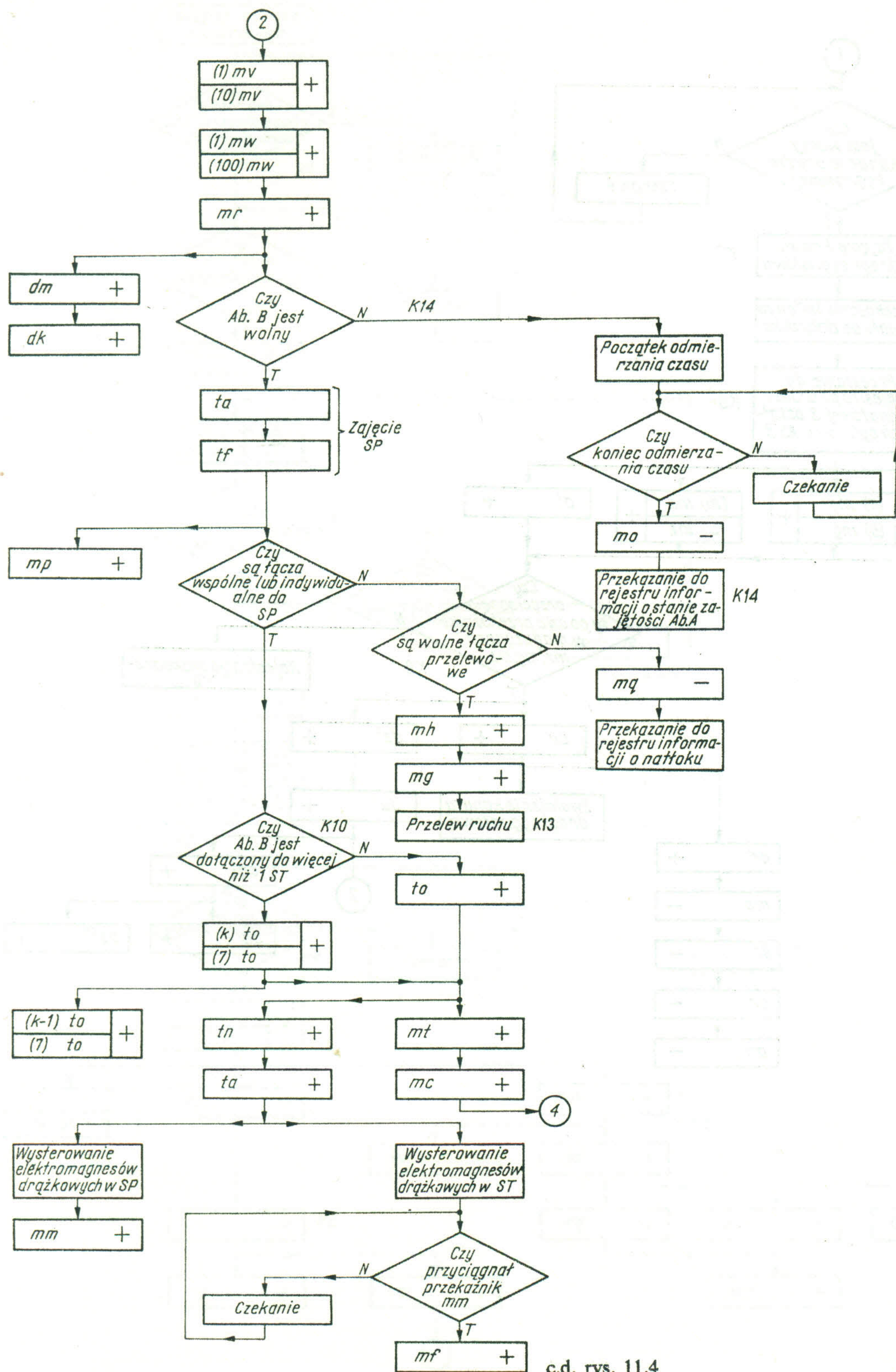
1

Rys. 11.4. Graficzna postać szczegółowego algorytmu przebiegu procesu selekcji liniowej

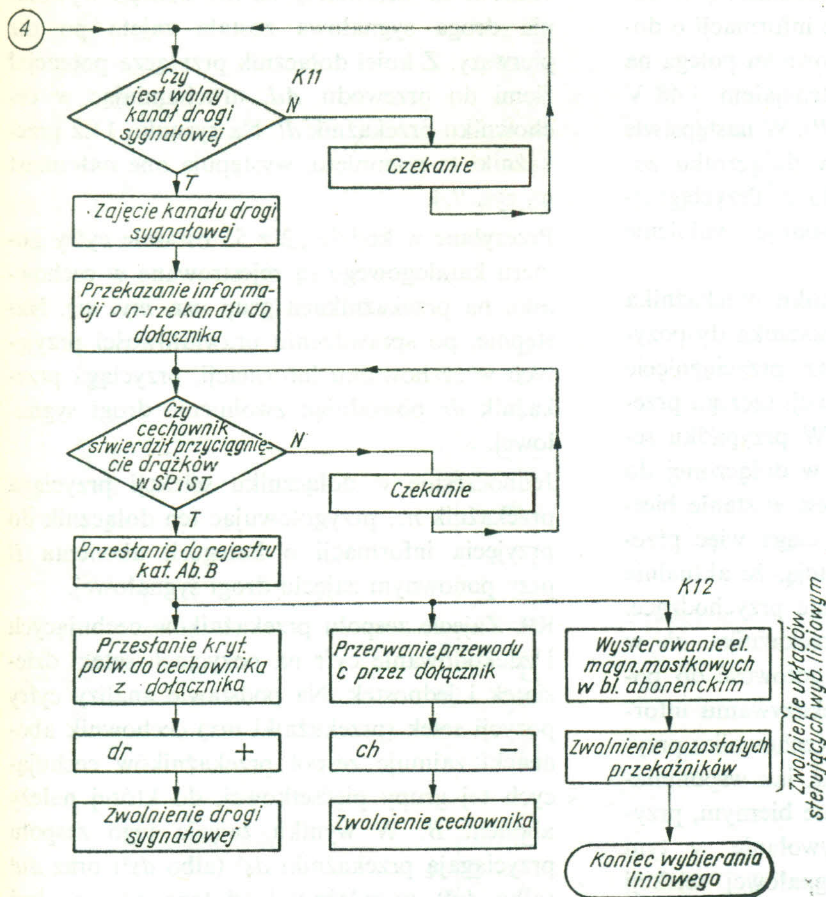


1
Czy jest wolny kanał w drodze sygnałowej
N
Czekanie
T
Zajęcie kanału drogi sygnałowej
K7
Przekazanie inf. o n-rze kanału do dołącznika
Przesłanie do rejestru po drodze sygnałowej 3 ostatnich cyfr n-ru Ab. B
K8
(k) mx
(5) mx
+
(n) my
(5) my
+
(m) mz
(5) mz
+
dl +
Czy przyciągnęły po dwa przekaźniki w magazynach mx, my, mz
N
K9
Rejestracja uszkodzenia
T
dr +
ds¹ +
du¹ +
Zwolnienie kanału drogi sygnałowej
df +
mc −
dl −
dr −
dh −
2
cq¹ +
cq¹ᵃ +
cq¹ᵇ +

c.d. rys. 11.4


2
(1) mv
(10) mv
+
(1) mw
(100) mw
+
mr +
dm +
dk +
Czy Ab. B jest wolny
N
K14
T
Początek odmierzania czasu
ta
tf
Zajęcie SP
Czy koniec odmierzania czasu
N
Czekanie
T
mo −
mp +
Czy są łącza wspólne lub indywidualne do SP
N
T
Przekazanie do rejestru informacji o stanie zajętości Ab.A
K14
Czy są wolne łącza przelewowe
N
T
mq −
mh +
Przekazanie do rejestru informacji o natłoku
mg +
Przelew ruchu
K13
Czy Ab. B jest dołączony do więcej niż 1 ST
K10
N
to +
(k) to
(7) to
+
(k-1) to
(7) to
+
tn +
mt +
ta +
mc +
4
Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w SP
Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w ST
mm +
Czy przyciągnął przekaźnik mm
N
Czekanie
T
mf +

c.d. rys. 11.4



c.d. rys. 11.4

i wzięcie do pracy cechownika abonenckiego. Przebieg związanych z tym procesów łączeniowych został omówiony w rozdziale 7.

K4. Dołączenie układu jednostkowego sekcji pierwszej do cechownika. Przekaźnik *cg* inicjuje zajęcie cechownika. Który z cechowników zostanie zajęty — zależy to od aktualnej „dyspozycyjności" cechowników. Zajmowanie cechownika jest dokonywane w typowym układzie przekaźników *ck* i ck^x, zapobiegającym jednoczesnemu zajęciu tego samego cechownika przez dwie grupy *SP* — co mogłoby nastąpić, gdyby w dwóch takich grupach pojawiły się jednocześnie wywołania (przychodzące, wychodzące lub ich kombinacja). Zagadnienie to zostało odrębnie omówione w rozdziale 6. Dołączenie układu jednostkowego do cechownika objawia się przyciągnięciem przekaźnika *cl* (dołączenie do cechownika nr 1) albo cl^x (dołączenie do cechownika nr 2) oraz przyciągnięciem przekaźnika *mn* w odpowiednim cechowniku.

K5. Przekazanie z cechownika do dołącznika selekcji informacji o zajęciu cechownika przez grupę sekcji pierwszej *SP*. Aby zainicjować dalsze procesy łączeniowe (przygotowanie do zajęcia drogi sygnałowej) dołącznik selekcji musi uzyskać informację, że grupa sekcji dołączyła się już do cechownika. W grupie *SP* przyciąga przekaźnik *ch*. Na skutek tego następuje zwarcie wysokoomowego uzwojenia tego przekaźnika i w konsekwencji przyciągnię-

cie (poprzez przewód *a*) przekaźnika *nq* w dołączniku selekcji. (Przekazanie informacji o dołączeniu się grupy *SP* do cechownika polega na nacechowaniu przewodu *a* potencjałem +48 V zestykiem przekaźnika *ch* w *SP*). W następstwie tego identyfikator kanałów w dołączniku zostaje przyłączony do przewodu *c*. Przyciągnięcie przekaźnika *ch* w *SP* powoduje zwolnienie przekaźnika *cq*.

K6. Przyciągnięcie w cechowniku przekaźnika *mn* powoduje zwolnienie przekaźnika dyspozycyjności cechownika *me* oraz przyciągnięcie przekaźnika *ma* i w konsekwencji szeregu przekaźników: *mq*, *mo*, *dh*, *md*. W przypadku selekcji liniowej przekaźnik *cv* w dołączonej do cechownika sekcji pierwszej jest w stanie biernym. W cechowniku nie przyciąga więc przekaźnik *mu* — co jest informacją, że aktualnie ma być zrealizowane połączenie przychodzące. Na skutek przyciągnięcia przekaźnika *ch* w grupie *SP* — co potwierdza gotowość do pośredniczenia tej grupy w przekazywaniu informacji o numerze kanału — w cechowniku przyciąga przekaźnik *mc*. Ponieważ, jak wspomniano, przekaźnik *mu* jest w stanie biernym, przyciągnięcie *mc* powoduje wywołanie w tym przypadku zespołu drogi sygnałowej selekcji liniowej *FC* $ESLD^e$.

K7. Zajęcie kanału drogi sygnałowej i przekazanie informacji o zajętym kanale przez cechownik jest dokonywane według zasad omówionych w rozdziale 7. To samo dotyczy sposobu przekazywania informacji o numerze zajętego kanału.

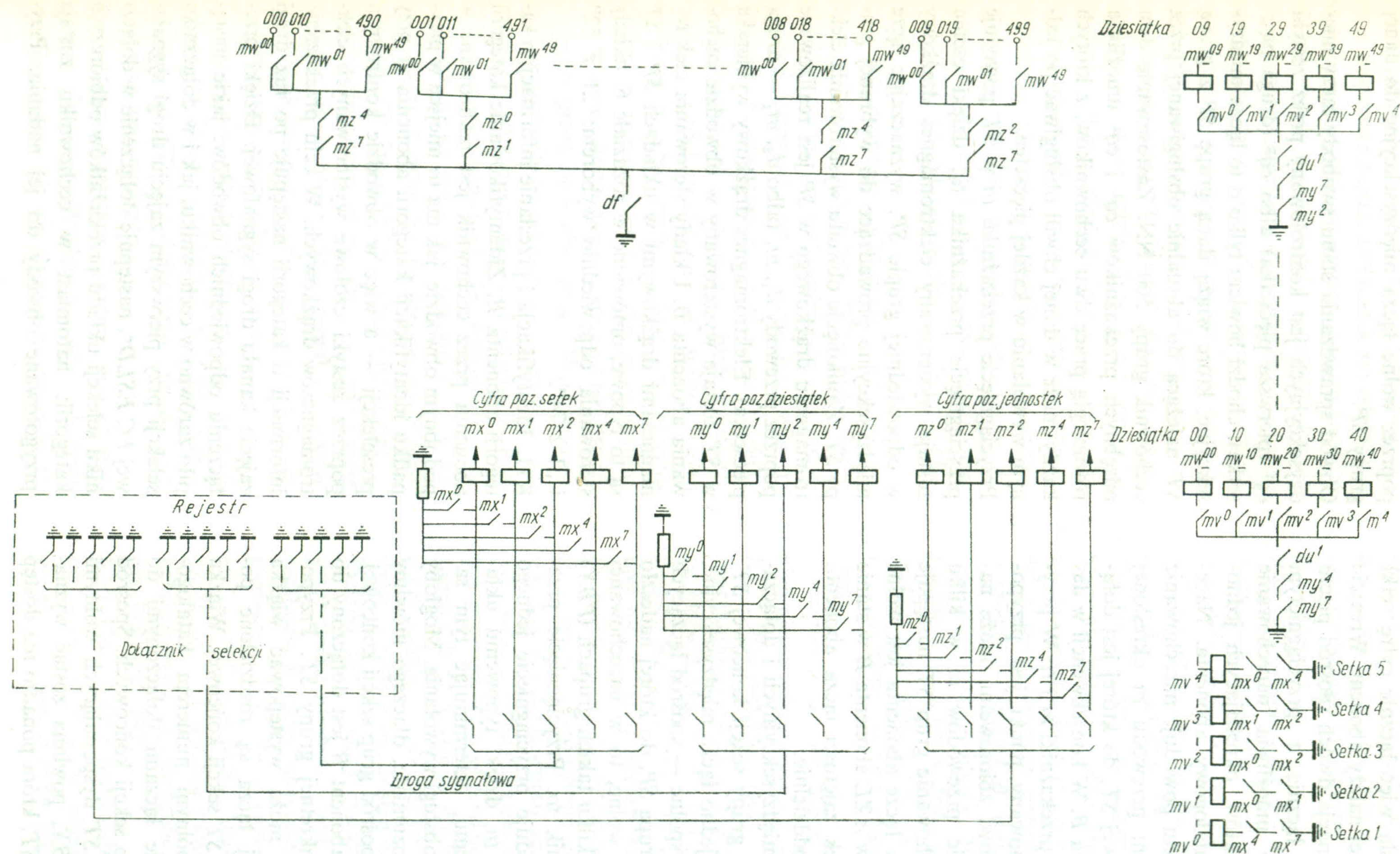
K8. Przekazanie z rejestru do cechownika abonenckiego informacji o numerze abonenta. Trzy ostatnie cyfry, czyli cyfry pozycji setek, dziesiątek i jednostek numeru abonenta *B*, są przekazywane do cechownika abonenckiego — za pośrednictwem drogi sygnałowej *FC* $ESLD^e$ — poprzez grupy przewodów *B*, *C*, *D* zajętego kanału tej drogi. Jednocześnie cechownik stopnia abonenckiego przyłącza do przewodu *Aa* tego kanału potencjał ziemi, uruchamiając w dołączniku selekcji przekaźnik *ny*. Stanowi to informację, że dla danego wywołania droga sygnałowa została zajęta po raz pierwszy. Z kolei dołącznik przyłącza potencjał ziemi do przewodu *Ad*, uruchamiając w cechowniku przekaźnik *dl*. Na rysunku 11.2 przekaźniki te pominięto, występują one natomiast na rys. 9.4.

Przesyłane w kodzie „2 z 5" ostatnie cyfry numeru katalogowego są rejestrowane w cechowniku na przekaźnikach grup *mx*, *my*, *mz*. Następnie, po sprawdzeniu prawidłowości przyjętych w cechowniku informacji, przyciąga przekaźnik *dr* powodując zwolnienie drogi sygnałowej.

Jednocześnie w dołączniku selekcji przyciąga przekaźnik *nz*, przygotowując ten dołącznik do przyjęcia informacji o kategorii abonenta *B* przy ponownym zajęciu drogi sygnałowej.

K9. Zajęcie zespołu przekaźników cechujących i zdekodowanie cyfr na pozycjach setek, dziesiątek i jednostek. Na podstawie analizy cyfry pozycji setek (przekaźniki *mx*) cechownik abonencki zajmuje zespół przekaźników cechujących tej grupy pięćsetkowej, do której należy abonent *B*. W wyniku zajęcia tego zespołu przyciągają przekaźniki ds^1 (albo ds^2) oraz du^1 (albo du^2), w zależności od tego, czy ma być zajęta pierwsza, czy druga pięćsetka. Zakodowany numer katalogowy powinien teraz zostać przekodowany na system „1 z 500", co prowadzi do nacechowania jednego spośród 500 punktów na łączówce w zespole przekaźników cechujących. W tym celu w zespole tym zostają uruchomione — odpowiednio do przyjętych cyfr — przekaźniki z grupy przekaźników *mv* i *mw* (rys. 11.5). W konsekwencji przyciąga jeden z pięciu przekaźników *mv*, określając tym samym cyfrę na pozycji setek numeru abonenta *B*.

Przyciągnięcie jednego spośród przekaźników *mv*, oraz kombinacja zestyków odpowiednich przekaźników *my*, powoduje utworzenie obwodu dla przyciągnięcia jednego spośród 50 przekaźników *mw*. Przyciągnięcie jednego z tych



Rys. 11.5. Układ odbioru i przekodowania trzech ostatnich cyfr numeru abonenta *B*

przekaźników określa więc łącznie cyfrę setki i dziesiątki, do której należy abonent. Wreszcie odpowiednia kombinacja dwóch spośród pięciu przekaźników *mz* łącznie z przyciągniętym przekaźnikiem *mw* umożliwia nacechowanie jednego z 500 punktów, określających jednoznacznie numer katalogowy abonenta. Nacechowanie tego punktu powoduje nacechowanie skrosowanego z nim przewodu *m* określonej grupy sekcji końcowej *ST*, do której jest dołączone łącze abonenta *B*. W konsekwencji w danej *ST* przyciągają przekaźniki *ta* i *tf*. W przypadku, gdy nacechowany punkt jest przyporządkowany numerowi zbiorowemu może nastąpić nacechowanie przewodów *m* w kilku grupach *ST*. Nacechowanie grup *ST* następuje tylko wówczas, gdy łącze abonenta jest wolne (przekaźnik *la* i *lc* w *AZL* abonenta *B* w stanie biernym). Przypadek zajętości łącza abonenta będzie omówiony oddzielnie.

K10. Próba łączy międzysekcyjnych i dołączanie do cechownika grupy sekcji końcowej *ST*. Jeśli przynajmniej jedno łącze międzysekcyjne, indywidualne lub wspólne — spośród łączących daną grupę *ST* z grupą *SP*, do której nadeszło wywołanie — jest wolne, to w nacechowanej grupie *ST*, albo w kilku takich grupach (*PBX*) przyciąga przekaźnik *to*. Przyciągnięcie przekaźników *to* powoduje przyciągnięcie jednego tylko przekaźnika *tn*, dzięki typowemu układowi wykluczającemu, determinując tym samym grupę *ST* do obsługi wywołania. Mogłoby się wydawać niezrozumiałe, dlaczego mówimy o wyborze jednej spośród grup sekcji końcowej, jeśli wiadomo, że abonent *B* jest dołączony do wyjścia jednej konkretnej grupy *ST*. Przypomnijmy więc, że może występować wiązka łączy *PBX*, której łącza są rozdzielone pomiędzy kilka grup *ST* sekcji końcowej. Wiązka ta — objęta wspólnym numerem katalogowym — dysponuje łączami dołączonymi do wyjść różnych grup sekcji końcowych. Spośród ewentualnie kilku *ST* dysponujących wolnymi łączami wiązki *PBX*, powinna zostać wyznaczona taka grupa *ST*, która ponadto ma dostęp poprzez wolne łącza międzysekcyjne do danej grupy *SP*.

Obwód sprawdzania stanu swobody łączy międzysekcyjnych jest kontrolowany przez zestyki cq^1 (pierwsza pięćsetka) albo cq^2 (druga pięćsetka); chodzi bowiem tylko o te łącza międzysekcyjne, które wiążą daną grupę *SP* z grupą *ST* należącą do aktualnie obsługiwanej przez cechownik grupy 500 NN. Zastosowanie dwu odrębnych przekaźników cq^1 i cq^2 umożliwia równoległą pracę dwu cechowników, z których każdy może w danej chwili obsługiwać po jednym wywołaniu w każdej pięćsetce.

Przyciągnięcie przekaźnika *tn* w *ST* powoduje przyciągnięcie przekaźnika *tq*, dzięki czemu zostaje wysterowany elektromagnes drążkowy w odpowiedniej grupie *SP*, wyznaczając łącze międzysekcyjne prowadzące do wybranej grupy *ST*. Zamknięcie obwodu wysterowania elektromagnesu drążkowego w *SP* jest realizowane poprzez przewody d_1, m_1 (albo d_2, m_2 — druga pięćsetka). Elektromagnes drążkowy wybieraka w *ST* zostaje wysterowany w obwodzie cechowania abonenta *B*. Układy sterowania elektromagnesami drążkowymi w układach *SP* i *ST* są to typowe, omówione w rozdziale 6, układy sterowania odpowiednio wyborem: „1 z 52" i „1 z 74".

K11. Identyfikacja i przesłanie informacji o kategorii abonenta *B*. Zidentyfikowanie kategorii abonenta przez cechownik jest realizowane w podobnym obwodzie, jak ma to miejsce w przypadku identyfikacji kategorii abonenta *A* przy preselekcji — a więc w obwodzie kontrolnym poprzez zestyki czołowe wysterowanych elektromagnesów drążkowych. W celu przekazania informacji o kategorii następuje po raz drugi zajęcie kanału drogi sygnałowej. Dzięki przełączeniu odpowiednich obwodów, jakie nastąpiło zarówno w cechowniku, jak i w dołączniku selekcji przy pierwszym zajęciu drogi sygnałowej *FC ESLD*^{e}, następuje dołączenie w dołączniku selekcji układu przekaźników odbiorczych kategorii; natomiast w cechowniku zostają przygotowane obwody do jej nadania. Przy-

ciąga przekaźnik *mc* i droga sygnałowa zostaje ponownie zajęta. Dołącznik po odebraniu sygnału o identyfikacji numeru kanału (według znanej zasady — rozdział 7) dołącza się do tego samego kanału drogi sygnałowej. Informacja dotycząca kategorii abonenta *B* zostaje zakodowana w zespole przekaźników cechujących przy użyciu matrycy diodowej, po czym przekazana drogą *FC* $ESLD^e$ poprzez wiązkę przewodów *B* (w kodzie „2 z 5") z cechownika do dołącznika selekcji. Po przyjęciu przez dołącznik informacji dotyczącej kategorii i sprawdzeniu prawidłowości jej przyjęcia — dołącznik ten przez przyłączenie potencjału ziemi do przewodu *Aa* uruchamia w cechowniku przekaźnik *dr*, powodując zwolnienie drogi sygnałowej.

K12. Wysterowanie elektromagnesów mostkowych w bloku abonenckim. Dołącznik selekcji po sprawdzeniu prawidłowości przyjęcia informacji o kategorii podaje potencjał ziemi na przewód *b* utworzonego dotychczas odcinka drogi przejścia poprzez rejestr, blok wybierczy rejestrów i blok grupowy — do wejścia bloku abonenckiego. Następuje wysterowanie elektromagnesów mostkowych łącznika przedostatniego i łącznika końcowego w zestawianej drodze przejścia przez blok abonencki. Wysterowanie elektromagnesów mostkowych dokonywane jest w typowy sposób, opisany w rozdziale 7. Podtrzymanie wysterowanych elektromagnesów jest dokonywane za pomocą przewodu *t*, cechowanego przez rejestr. Po wysterowaniu elektromagnesu *TV* łącznika końcowego przyciąga — za pośrednictwem przewodu *c* — przekaźnik odłączny *lc* w abonenckim zespole liniowym; przekaźnik liniowy *la* przyciąga również w obwodzie szeregowym z *lc* (por. rozdz. 6).

Wysterowanie elektromagnesów mostkowych inicjuje zwolnienie przekaźników sterujących w grupach *SP*, *ST* oraz dołącznika selekcji i cechownika abonenckiego.

K13. Pomoc wzajemna (przelew ruchu) przy selekcji liniowej. Występuje, gdy zdeterminowana grupa *SP* nie dysponuje wolnym łączem międzysekcyjnym do tej *ST*, do której jest dołączone łącze abonenta *B*. Zachodzące wówczas przebiegi łączeniowe zostały omówione w rozdziale 12.

K14. Przypadek zajętości łącza abonenta *B*. Jeśli łącze abonenta *B* jest zajęte lub zajęte są wszystkie łącza wiązki *PBX* (przekaźniki *lc* w stanie czynnym), to nie zostanie nacechowany żaden z układów *ST* i w konsekwencji w cechowniku nie przyciągnie przekaźnik *mp*. Stan taki powoduje zwolnienie przekaźnika *mo* i — po zajęciu drogi sygnałowej — przekazanie do rejestru (poprzez przewód *Ae*) informacji o zajętości abonenta *B*. Rejestr wówczas zwalnia zestawiony odcinek drogi połączeniowej i odłącza się, a przekaźniki w *AZL* abonenta *A* zostają wprowadzone w stan, w którym następuje wysłanie sygnału zajętości do tego abonenta.

Komentarze uzupełniające, dotyczące zagadnień nie uwzględnionych w algorytmie:

K15. Wyznaczenie łączy nienumerowanych (pozakatalogowych). Z 518 łączy objętych grupą pięćsetkową, 18 nie jest objętych numeracją katalogową (rys. 9.4). W celu nacechowania linii nie objętej numerem katalogowym rejestr za pośrednictwem dołącznika selekcji cechuje przewód *Ae* kanału drogi sygnałowej, na skutek czego w cechowniku przyciąga przekaźnik my^{11} wraz z przekaźnikiem my^0. Konsekwencją jest przyciągnięcie w zespole przekaźników cechujących przekaźnika mw^{x00} (zamiast $mw^{00/49}$, który działa w przypadku numeru katalogowego), co zapewnia dostęp do pierwszych 10 — spośród 18 — łączy pozakatalogowych. Jeśli przez rejestr abonencki ma być wyznaczonych ostatnich 8 łączy nienumerowanych (nie zaś pierwszych 10), obwód zamykany przez zestyki my^0 i my^{11} uruchamia przekaźnik mw^{x1} (zamiast mw^{x0}). Pozostałe spośród 18 łączy pozakatalogowych są dostępne tylko z rejestru przyjściowego MF.

K16. Cechowanie nieobsadzonych setek. Jeśli nie wszystkie setki w obrębie 500-numerowej grupy są wykorzystane (czyli występują tzw.

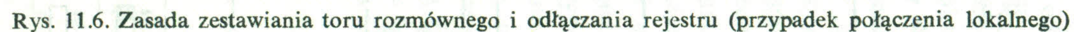
„nieobsadzone numery"), a abonent wybierze numer z takiej właśnie setki — celowe jest natychmiastowe zwolnienie zespołów sterujących i przekazanie abonentowi *A* odpowiedniej informacji.

W takim przypadku zespół przekaźników cechujących jest okablowany w sposób zapewniający, że w przypadku wybrania nieobsadzonej setki zamiast przekaźnika *mv* — przyciąga mv^x. W cechowniku przyciągnie wówczas jeden z czterech przekaźników kategorii $dp^{1/4}$, a następnie zostaje zajęta droga sygnałowa. Po tej drodze do rejestru trafia informacja o kategorii nieistniejącego (nie wykorzystanego) numeru. Na tej podstawie rejestr rozłącza dotychczas zestawione odcinki drogi połączeniowej poprzez stopień grupowy i abonencki, zwalnia dołącznik selekcji i inicjuje ponowne zajęcie dołącznika. Ponownie przeprowadzona zostaje selekcja liniowa (bez udziału przelicznika) w celu skierowania wywołania do translacji związanej ze służbą magnetofonową informującą słownie abonenta *A* o zaistniałej sytuacji. Odpowiedni kod selekcji w trakcie selekcji grupowej określany jest bezpośrednio przez rejestr.

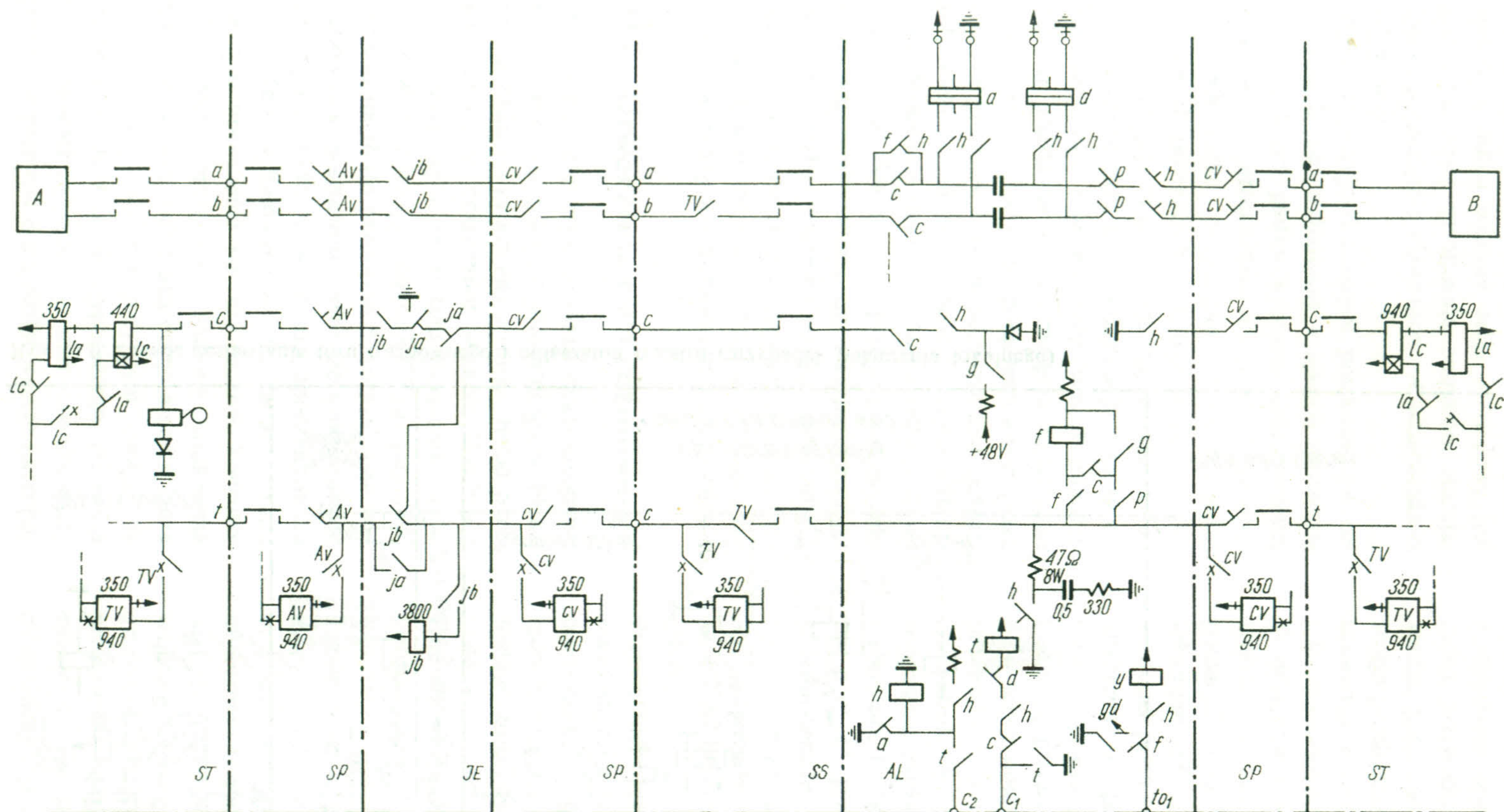
11.4. Utworzenie toru rozmównego

W konsekwencji wysterowania elektromagnesu mostkowego łącznika przedostatniego w bloku abonenckim — przerwany zostaje obwód przekaźnika *nq* w dołączniku selekcji. Zwalniają przekaźniki *nq* i *nr* w tym dołączniku (rys. 11.6). W tej sytuacji dołącznik *CS* dołącza swój przekaźnik *lb* do przewodu *b*, sprawdzając występowanie potencjału ziemi doprowadzanego do tego przewodu w stanie spoczynkowym przekaźników liniowych *la* i *lc*. Badanie to ma na celu upewnienie się, czy łącznik końcowy (*TS*) spełnił prawidłowo zadanie zamknięcia zestyków w polu wybieraka dołączających łącza abonenta *B*. Zwróćmy przy tym uwagę, że przekaźniki *la* i *lc* w wyposażeniu liniowym tego abonenta są jeszcze w stanie zwolnionym, ponieważ przewód *c* nie został jeszcze nacechowany od strony dołącznika *CS*. Po dokonaniu z wynikiem pozytywnym sprawdzenia za pomocą przewodu *b*, dołącznik selekcji doprowadza potencjał ziemi — poprzez uzwojenie swego przekaźnika *lc* — do przewodu *c*. W konsekwencji w *AZL* przyciągają przekaźniki *la* i *lc*, odłączając potencjał ziemi z przewodu *b*. W dołączniku zwalnia wówczas przekaźnik *lb*, wobec czego do przewodu *b* zostaje dołączony potencjał +48 V. W zespole połączeniowym lokalnym *AL* (por. podrozdz. 8.11) przyciąga wówczas przekaźnik *c*, a następnie *a*. Obwód utworzony za pośrednictwem przewodu *c* zostaje przerwany, wobec czego w dołączniku zwalniają przekaźniki *lc* i *cp*. Dołącznik powoduje teraz dołączenie potencjału −48 V do przewodu *a*, w wyniku czego w *AL* przyciąga przekaźnik *h*, przygotowujący podtrzymanie połączenia zarówno w stronę abonenta *A*, jak i abonenta *B*. Jednakże w czasie gdy przekaźnik *h* w *AL* jest już w stanie przyciągniętym, a jednocześnie czynny jest jeszcze przekaźnik *c* — przewód *c* jest cechowany od strony *AL* potencjałem −48 V w stronę dołącznika *CS*. W tej sytuacji w *CS* przyciąga przekaźnik *bt*.

Przyciągnięcie przekaźnika *bt* powoduje wprowadzenie rejestru w fazę *hi* (tworzenie toru rozmównego). Na skutek tego rejestr zwalnia dołącznik selekcji, a tym samym potencjał +48 V zostaje zdjęty z przewodu *b*, potencjał zaś −48 V — odseparowany od przewodu *a*. Zwalnia więc przekaźnik *c* w *AL*, cechując tym samym przewód *c* w stronę rejestru potencjałem ziemi. Zwalnia również na chwilę przekaźnik *a*, zwierając na chwilę przekaźnik *h*, który jednak nie zdąży zwolnić. Przekaźnik *a* przyciąga ponownie w pętli abonenta *A*, dzięki utworzeniu w tym czasie przez zespół rejestrowy *JE* galwanicznego połączenia pomiędzy wyjściem bloku abonenckiego a wejściem bloku grupowego. Rejestr sprawdza teraz za pomocą przekaźnika różnicowego *dz* czy przewód *c* od strony *AL* jest cechowany potencjałem ziemi, co świadczy o prawidłowych przebiegach w *AL*



Rys. 11.6. Zasada zestawiania toru rozmównego i odłączania rejestru (przypadek połączenia lokalnego)



Rys. 11.7. Przebiegi drogi połączeniowej przez centralę po zestawieniu połączenia

(zwolniony *c*, przyciągnięty *a*). W wyniku tego sprawdzenia następuje zwolnienie przekaźnika *dz* i w konsekwencji zwolnienie rejestru. Połączenie poprzez centralę zostaje zestawione i jest nadzorowane wyłącznie przez *AL*. Warto zwrócić uwagę, że tzw. zwrotny sygnał pierwszego dzwonienia, jak i sygnał pierwszego dzwonienia, są wysyłane wówczas, gdy przekaźniki *c* i *h* znajdują się w stanie czynnym, a więc ma to miejsce w chwili, gdy rejestr jeszcze nie został odłączony. Przejście na dzwonienie okresowe przerywane następuje po zwolnieniu przekaźnika *c*. Oprócz cechowania przewodów *c* w stronę abonenta *A* i abonenta *B*, przekaźnik *h* zapewnia podtrzymanie mostków utworzonego połączenia. Przebieg drogi połączeniowej poprzez centralę po zestawieniu połączenia został przedstawiony na rys. 11.7.

11.5. Selekcja liniowa przy połączeniach przychodzących

Dotychczas omawiane procesy występujące w fazie selekcji liniowej rozpatrywaliśmy przy założeniu, że realizowane połączenie jest połączeniem lokalnym i wobec tego sterowanym przez rejestr abonencki wyjściowy *ED*.

Na zakończenie tego rozdziału zwróćmy uwagę, że procesy łączeniowe fazy selekcji liniowej nie różnią się zasadniczo w przypadku połączeń przychodzących kończących się w rozpatrywanej centrali miejskiej Pentaconta 1000 C.

Należy jednak pamiętać, że przy tego rodzaju połączeniach cechownik bloku abonenckiego współpracuje z rejestrem przyjściowym MF (*EAM*) albo dekadowym (*EAS*) i związanym z tym rejestrem dołącznikiem sekcji dla ruchu przychodzącego. Jednakże wymiana informacji w fazie selekcji liniowej jest nadal dokonywana za pośrednictwem drogi sygnałowej *FC ESLD*^{e}. Istotną różnicę stanowi dodatkowa możliwość oferowania połączeń abonentowi *B*. Możliwość ta jest wykorzystywana przy połączeniach przychodzących z centrali międzymiastowej.

Jeśli rejestr przyjściowy (*EAS* lub *EAM*) zostanie zajęty przez translację przyjściową, mającą przyporządkowaną kategorię translacji z oferowaniem — to informacja o tym zostaje przekazana w odpowiednim momencie do dołącznika selekcji, zajmowanego przez przyjściowy rejestr w fazie selekcji liniowej. Jeśli w trakcie selekcji liniowej zostanie stwierdzone, że abonent *B* jest zajęty, a ponadto abonentowi przyporządkowana jest kategoria „abonent *B* z oferowaniem" przekazanie kryterium oferowania po przewodzie *Ac* drogi sygnałowej powoduje przyciągnięcie przekaźnika *db* w cechowniku, a następnie przekaźnika *db* w zespole cechowania 518 linii. Zestyki tego przekaźnika zamykają obwód dla przekaźników *tz*, których zestyki zwierają zestyki przekaźników *la* i *lc* włączone w szereg z przewodami *m* cechującymi wyjścia w grupach sekcji końcowej. Dzięki temu jest możliwe kontynuowanie selekcji liniowej pomimo zajętości abonenta *B* i dołączenie translacji przyjściowej (od telefonistki) do łącza zajętego abonenta *B*. Stworzone zostają więc warunki do zaoferowania rozmowy zajętemu abonentowi *B*.

12. POMOC WZAJEMNA W BLOKACH WYBIERCZYCH CENTRAL MIEJSKICH PENTACONTA 1000 C

12.1. Koncepcja pomocy wzajemnej

W poprzednich rozdziałach pominięto szczegółowe omówienie pomocy wzajemnej, aby nie zaciemniać obrazu podstawowych procesów łączeniowych. Zagadnienie to zostanie omówione kompleksowo w niniejszym rozdziale.

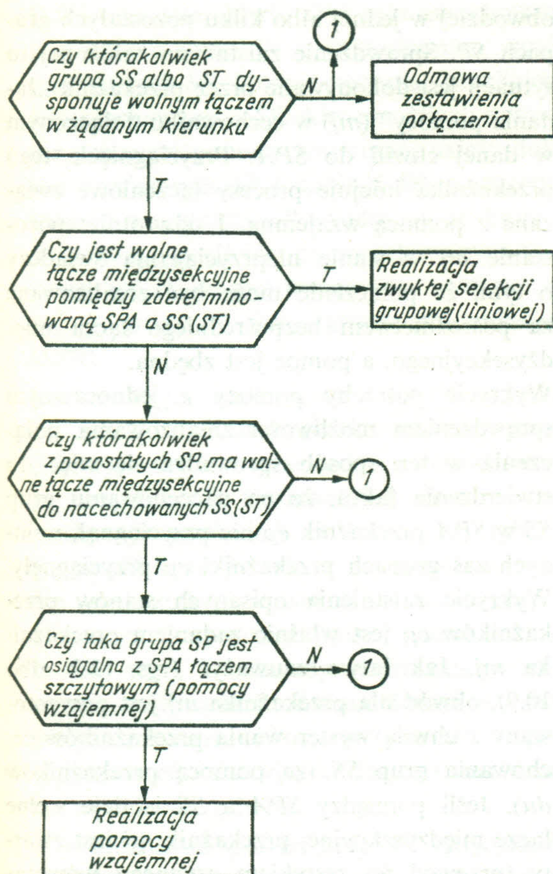
Pomoc wzajemna występuje zarówno w fazie preselekcji i selekcji grupowej, jak i selekcji liniowej (por. rozdz. 3).

Realizację pomocy wzajemnej omówimy w nieco innej kolejności niż przebieg tworzenia połączenia w centrali zaczynając od mniej skomplikowanych przypadków, a kończąc na nieco trudniejszych. Tak więc rozpatrzymy kolejno:

— pomoc wzajemną przy selekcji liniowej,
— pomoc wzajemną przy selekcji grupowej w blokach typu 1040,
— pomoc wzajemną przy selekcji grupowej w blokach typu 2080,
— pomoc wzajemną przy preselekcji.

W celu lepszego przedstawienia metod realizacji koncepcji pomocy wzajemnej — w gruncie rzeczy wspólnej dla wszystkich wymienionych przypadków — na wstępie warto podać kilka ogólnych zasad realizacji tego procesu łączeniowego.

Jak wiadomo, pomoc wzajemna występuje jedynie w sytuacji, gdy pomiędzy zdeterminowaną grupą sekcji pierwszej jakiegokolwiek bloku wybierczego a grupą (względnie grupami) sekcji drugiej tego bloku — dysponującą wolnymi łączami (wyjściami) żądanego rodzaju — zostanie stwierdzony brak wolnych, bezpośrednich łączy międzysekcyjnych. I tak na przykład w przypadku selekcji grupowej pomoc wzajemna jest niezbędna, jeśli grupa sekcji pierwszej (*SP*), do której wejścia (mostka) dołączone jest aktualnie obsługiwane łącze — nie ma dostępu do grup *SS* sekcji drugiej za pośrednictwem wolnych bezpośrednich łączy międzysekcyjnych. Podobnie, jeśli przy selekcji liniowej zdeterminowana grupa sekcji pierwszej (*SP*) nie dysponuje wolnym, bezpośrednim łączem międzysekcyjnym do tej grupy sekcji końcowej *ST* (albo do tych grup *ST* — wiązka *PBX*), do której jest dołączone łącze abonenta *B*, to połączenie może być zrealizowane tylko z wykorzystaniem pomocy wzajemnej (por. rys. 3.2). Sytuację, w której dochodzi do realizacji pomocy wzajemnej przedstawiono na rys. 12.1. Istota tej pomocy polega na zestawieniu połączenia pomiędzy zdeterminowaną grupą *SP* (tę grupę będziemy nazywać *SPA*) a jedną z grup sekcji drugiej (z grupą *SS* w przypadku selekcji grupowej lub z grupą *ST* w przypadku selekcji liniowej), za pośrednictwem którejkolwiek spo-



Rys. 12.1. Graficzna postać algorytmu zainicjowania pomocy wzajemnej (przypadek selekcji grupowej lub liniowej)

śród pozostałych grup *SP*, jeśli spełnia ona określone warunki. Grupę taką nazywać będziemy odtąd p o ś r e d n i c z ą c ą i oznaczać symbolem *SPB*.

Zrealizowanie połączenia z wykorzystaniem pomocy wzajemnej wymaga łącznego spełnienia dwu warunków:

1) istnienia przynajmniej jednej *SP*, która zapewnia przejście do *SS* (*ST*) dysponującej łączem (wyjściem) żądanego kierunku,

2) osiągalność z *SPA* przynajmniej jednej spośród *SP* spełniających pierwszy warunek — za pośrednictwem łącza pomocy wzajemnej (tzw. łącza szczytowego).

Jeśli jednocześnie kilka spośród układów *SP* spełnia oba wymienione warunki, musi nastąpić wybór jednej z tych grup *SP* do spełnienia funkcji grupy pośredniczącej (*SPB*) w procesie pomocy wzajemnej.

Analizę realizacji jakiegokolwiek przypadku pomocy wzajemnej najdogodniej jest przeprowadzać przez poszukiwanie odpowiedzi na następujący zestaw pytań.

1. W jaki sposób wykrywa się czy potrzebna jest pomoc wzajemna i jak się stwierdza, czy w konkretnej sytuacji ruchowej połączenie może być zrealizowane z wykorzystaniem tej pomocy?

2. W jaki sposób następuje wyróżnienie (nacechowanie) zdeterminowanej grupy *SP* (tj. *SPA*) i pozostałych grup *SP* oraz jak sprawdza się, które z tych grup mogą być brane pod uwagę jako spełniające warunek „przejścia" do grup (*SS* albo *ST*) dysponujących łączami (łączem) żądanego kierunku? *)

3. W jaki sposób sprawdza się, które spośród grup *SP* spełniających pierwszy warunek są ponadto (drugi warunek) osiągalne ze zdeterminowanej *SPA* za pośrednictwem wolnych łączy szczytowych dołączonych w pozostałych *SP* do łączników (mostków) pomocy wzajemnej *MAS*?

4. W jaki sposób jest przeprowadzany wybór jednej z grup *SP*, która ma spełniać rolę grupy *SPB*, spośród ewentualnie kilku grup odpowiadających obu poprzednio wspomnianym warunkom?

5. W jaki sposób odbywa się wysterowanie w *SPA* elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście, przez które można uzyskać połączenie z łącznikiem szczytowym w wybranej grupie pośredniczącej *SPB*?

6. W jaki sposób realizuje się wysterowanie elektromagnesu drążkowego wyznaczającego w *SPB* wyjście do grupy *SS* (*ST*), dysponującej wolnym łączem żądanego kierunku i wyznaczonej do obsługi danego wywołania?

Tok rozumowania w dalszych omówieniach

---

*) Przy wybieraniu liniowym żądanym kierunkiem w przypadku abonenta zwykłego (nie *PBX*) jest pojedyncze łącze abonenckie.

opiera się na zastosowaniu przedstawionego schematu do poszczególnych przypadków pomocy wzajemnej. Można będzie przy tej okazji stwierdzić, że koncepcja realizacji pomocy wzajemnej jest wspólna dla wszystkich przypadków; różnice występują jedynie w szczegółach technicznej realizacji i wiążą się ze specyfiką każdego z przypadków.

12.2. Przebieg procesu pomocy wzajemnej w bloku grupowym typu 1040

12.2.1. Wykrycie potrzeby i stwierdzenie możliwości zrealizowania pomocy wzajemnej

Przy rozpatrywaniu tego przypadku można posługiwać się uproszczonym (rys. 12.2 — wkładka) albo pełnym schematem bloku grupowego 1040 (rys. 10.9 zamieszczony we wkładce na końcu książki).

Załóżmy że zdeterminowana grupa sekcji pierwszej *SPA* nie ma wolnego łącza międzysekcyjnego skierowanego do jednej z grup *SS*, dysponujących wyjściem w żądanym kierunku. Przyjmijmy ponadto, że przynajmniej jedna z pozostałych *SP* dysponuje wolnym łączem międzysekcyjnym do jednej lub większej liczby grup *SS* dysponujących wolnymi łączami w żądanym kierunku. O tym, że połączenie nie może być zrealizowane bezpośrednio świadczy nieprzyciągnięcie w *SPA* przekaźnika *cp* (por. rys. 12.2 albo 10.9). Obwody działania tego przekaźnika są kontrolowane poprzez zestyki czołowe *TV* łączników grup sekcji drugiej *SS* dostępnych z *SPA*, a ponadto przez zestyki przekaźników *tf* nacechowanych grup *SS*, które dysponują łączem w danym kierunku. Jeśli żadna z nacechowanych grup *SS* (przekaźniki tf^1 albo tf^2) nie ma wolnego łącza międzysekcyjnego do *SPA*, to przekaźnik *cp* w *SPA* pozostaje w stanie biernym. O tym natomiast, że połączenie może być zrealizowane z pomocą innej z grup *SP* świadczy fakt przyciągnięcia przekaźnika *cp* (w analogicznym do opisanego obwodzie) w jednej albo kilku pozostałych grupach *SP*. Sprawdzenie zaistnienia założonej tu sytuacji jest dokonywane przez przekaźnik „żądania pomocy" (*mj*) w cechowniku dołączonym w danej chwili do *SPA*. Przyciągnięcie tego przekaźnika inicjuje procesy łączeniowe związane z pomocą wzajemną. I odwrotnie: pozostanie *mj* w stanie nieprzyciągania świadczy o tym, że połączenie może być zrealizowane za pośrednictwem bezpośredniego łącza międzysekcyjnego, a pomoc jest zbędna.

Wykrycie potrzeby pomocy z jednoczesnym sprawdzeniem możliwości zrealizowania połączenia w ten sposób sprowadza się więc do stwierdzenia faktu, że po nacechowaniu grup *SS* w *SPA* przekaźnik *cp* nie przyciągnął, w innych zaś grupach przekaźniki *cp* przyciągnęły. Wykrycie zaistnienia opisanych stanów przekaźników *cp* jest właśnie zadaniem przekaźnika *mj*. Jak łatwo zauważyć (rys. 12.2 albo 10.9), obwód dla przekaźnika *mj* jest przygotowany z chwilą wysterowania przekaźników cechowania grup *SS* (za pomocą przekaźników *du*). Jeśli pomiędzy *SPA* a *SS* istnieje wolne łącze międzysekcyjne, przekaźnik *mj* jest zwarty (przewód *ie*) zestykiem czynnego wówczas przekaźnika *cp* w grupie *SPA*. Zauważmy przy tym, że jednocześnie został utworzony (za pośrednictwem przewodu *ent*) obwód działania przekaźnika *mj* poprzez zestyki *cp* wszystkich *SP* dysponujących łączami do nacechowanych *SS*; jednakże przekaźnik *mj* pozostaje w stanie nieprzyciągniętym — wobec wspomnianego zwarcia jego uzwojenia. Jeśli jednak *SPA* nie dysponuje wolnym łączem do żadnej z nacechowanych *SS* — a jednocześnie warunek taki spełnia przynajmniej jedna z pozostałych grup *SP* — przekaźnik *mj* przyciąga, determinując tym samym potrzebę oraz możliwość realizacji pomocy wzajemnej.

12.2.2. Realizacja połączenia z pomocą wzajemną

W procesie realizacji pomocy wzajemnej można wyróżnić sześć zasadniczych etapów.

1. Wyróżnienie układu *SPA* oraz nacechowanie pozostałych grup *SP* z jednoczesnym wyróżnieniem tych *SP*, które dysponują „przejściem" do nacechowanych *SS*. Aby umożliwić sterowanie procesem pomocy wzajemnej należy dokonać wyróżnienia *SPA* spośród *SP*, a następnie spośród pozostałych *SP* wyodrębnić te, które — dysponując przejściem do nacechowanych *SS* — mogą być brane pod uwagę przy wyborze jednej z grup *SP* jako grupy pośredniczącej (*SPB*).

Zadanie to jest realizowane w sposób pokazany na rys. 12.2. Zestyk przekaźnika *mj* podaje potencjał ziemi na przewód *re* zwielokrotniony na wszystkie *SP*. Ponieważ jak wiadomo (por. rozdz. 10) przekaźnik *cl* jest czynny tylko w grupie *SPA*, to jedynie w tej grupie przyciągnie przekaźnik *ci*, w innych natomiast grupach *SP* mogą przyciągnąć tylko przekaźniki *cf*. Wobec tego, że obwody przekaźników *cf* w układach *SP* są kontrolowane dodatkowo przez zestyki przekaźników *cp* w tych *SP* — przyciągnięcie *cf* wskazuje, że dana *SP* ma dostęp do nacechowanych *SS*.

2. Wyróżnienie spośród grup *SP* mających dostęp do nacechowanych *SS* tych, które ponadto są osiągalne z *SPA* za pomocą wolnych łączy szczytowych. Wyróżnienie to następuje przez wprowadzenie w stan czynny przekaźników *co*, które przyciągają tylko w tych grupach *SP*, które dysponują wolnymi łączami do nacechowanych *SS* (przekaźniki *cf* (+)), a ponadto są osiągalne z *SPA* za pośrednictwem łączy szczytowych. Obwody przyciągania *co* są cechowane potencjałem ziemi przez zestyki przekaźnika *ci* (przyciągniętego tylko w *SPA*) i kontrolowane przez zestyki czołowe *EV*(*EVC*) łączników *MAS* (oraz zestyki *cf*) we wszystkich grupach *SP*, do których dana *SPA* ma dostęp za pośrednictwem swych 12 wyjść (związanych z łączami szczytowymi). Reasumując: we wszystkich *SP*, które potencjalnie mogłyby być wykorzystane jako grupy pośredniczące, przyciągają przekaźniki *co*.

3. Wybór jednej z grup *SP* jako grupy pośredniczącej (*SPB*). Grupy *SP*, w których przyciągnęły przekaźniki *co* spełniają wszystkie omówione poprzednio warunki, jakim powinna odpowiadać grupa *SP* pośrednicząca. Z tych „równoważnych" grup należy teraz wybrać jedną jako grupę pośredniczącą (*SPB*). Wybór ten jest dokonywany w typowym układzie wykluczającym (por. rozdz. 6), przy czym przekaźnikiem determinującym wybór *SPB* jest przekaźnik *cn* w tej grupie. Zostaje on podtrzymany w obwodzie szeregowym z przyporządkowanym mu przekaźnikiem *co* i przekaźnikiem *mh* w cechowniku. Natomiast przekaźniki *co* w pozostałych *SP* zwalniają.

4. Wysterowanie w *SPA* elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście, przez które osiągalny jest łącznik pomocy wzajemnej (mostek *MAS*) w *SPB*. Wysterowanie odpowiedniego elektromagnesu drążkowego w *SPA* jest dokonywane w wyniku przyciągnięcia przekaźnika *cn* w *SPB*. Obwód cechowania jest tworzony za pomocą przewodu *d* poprzez zestyki przekaźnika *ci* w *SPA*. Pokrywa się on częściowo z obwodem, w którym poprzednio przyciągnęły przekaźniki *co* i *cn*. Wobec tego jednak, że *cn* jest w stanie przyciągniętym, tylko w jednej grupie *SP* nacechowane przewody *d* są — poprzez zestyki tego przekaźnika — skomutowane z tymi przewodami *m*, które przyporządkowane są elektromagnesom drążkowym wyznaczającym łącze szczytowe do tej wybranej grupy pośredniczącej (*SPB*). Sterowanie elektromagnesami drążkowymi odbywa się według znanych (rozdz. 6) zasad wyboru „1 z 52" (tu ściślej: „1 z 12").

5. Wysterowanie w *SPB* elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście do grupy *SS*, dysponującej wolnym wyjściem w żądanym kierunku. Procesy łączeniowe związane z wyborem jednej spośród *SS* dysponujących wolnym łączem w żądanym kierunku, a następnie z wysterowaniem elektromagnesu drążkowego wyznaczającego łącze międzysekcyjne prowa-

dzące do tej grupy, przebiegają prawie tak samo, jak w przypadku zestawiania połączenia po drodze bezpośredniej. Różnica polega na tym, że w grupie *SPB* przekaźnik cechowania (*cq*) łączy międzysekcyjnych do grup *SS* wzbudzany jest w obwodzie kontrolowanym przez zestyk *cn* (a nie *cl*, jak w przypadku, gdy pomoc nie występuje). Omówmy ten przebieg w skrócie: przekaźnik *cq* za pomocą przewodów *d* cechuje wszystkie łącza międzysekcyjne zapewniające dostęp danej *SPB* do wszystkich *SS* dysponujących łączami w żądanym kierunku. W grupach tych przyciągają przekaźniki *to*, a następnie na drodze eliminacji tylko w jednej z nich przyciąga przekaźnik *tn*, determinując wybór tej grupy *SS*. W konsekwencji zadziałania przekaźnika *tn* przyciąga przyporządkowany mu przekaźnik *tq*, komutując cechowane przewody *d* z przewodami *m* związanymi z łączami międzysekcyjnymi, łączącymi *SPB* z wybraną grupą *SS*. W obwodzie tym następuje wysterowanie elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście z *SPB* do wybranej *SS*. Jeśli oba łącza międzysekcyjne łączące te grupy są wolne, następuje wybór jednego z nich na drodze eliminacji zestykami czołowymi drążków.

6. Wysterowanie elektromagnesów mostkowych w celu utworzenia drogi przejścia przez blok grupowy.

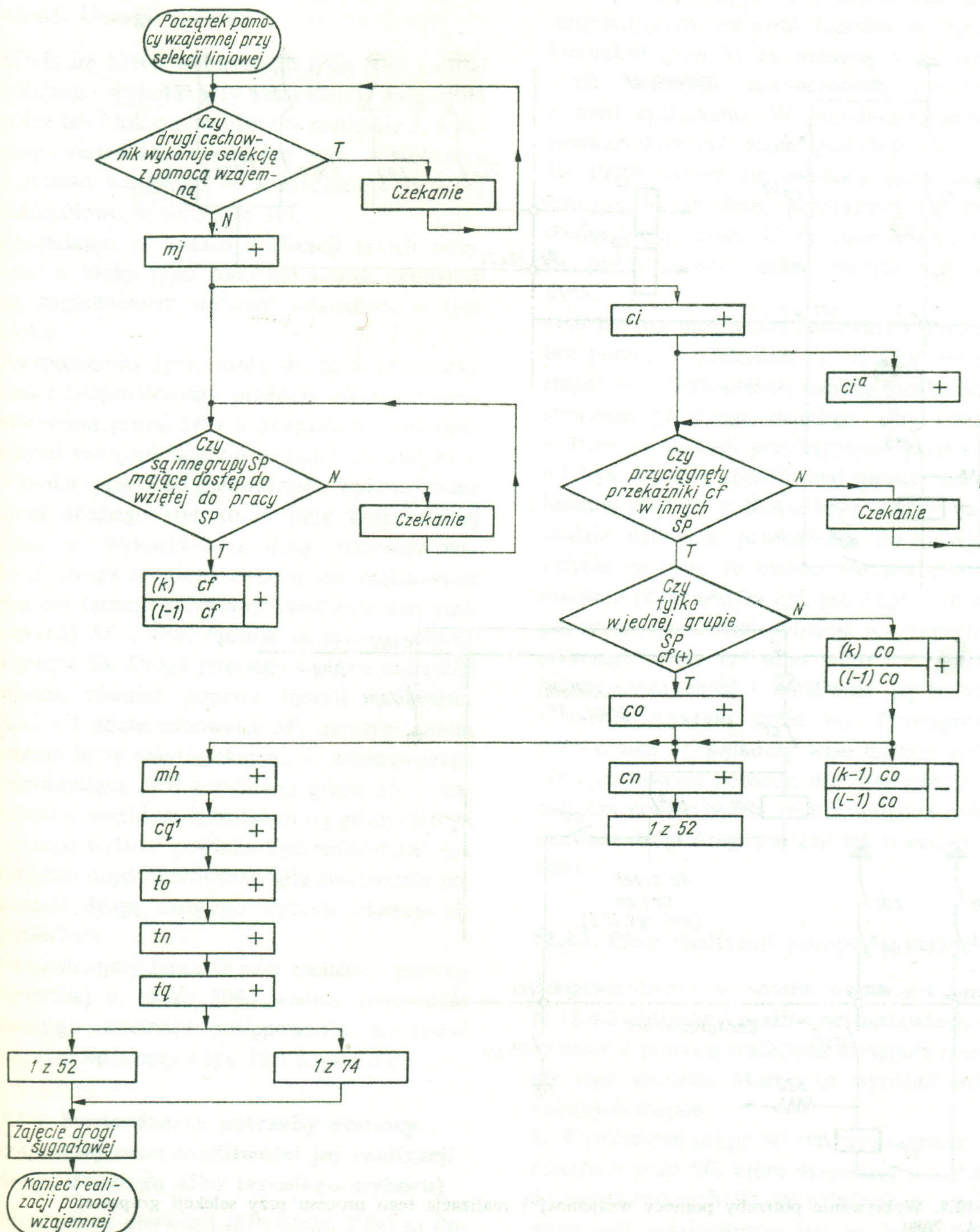
Wysterowanie jest dokonywane na zakończenie fazy wybierania grupowego według zasady omówionej w rozdziale 7. Jedyną różnicę stanowi tu konieczność wysterowania dodatkowo elektromagnesu łącznika szczytowego (mostka *MAS*) w *SPB*. Wysterowanie to następuje po przyciągnięciu elektromagnesu *CV* w *SPA*, gdy komutowany przewód *t* zostanie „przedłużony" do wejścia łącznika szczytowego *EV*(*ECV*) w *SPB*. Potencjał ziemi na tym przewodzie powoduje wysterowanie *EV* i „przedłużenie" przewodów *a*, *b*, *c*, *t* łącza międzysekcyjnego do wejścia łącznika *SS*, na skutek czego przyciąga również elektromagnes *TV*, kończąc proces wysterowania mostków.

Należy zwrócić uwagę, że procesy związane z pomocą wzajemną mogą być realizowane w danej chwili tylko przez jeden cechownik. Jest to zapewnione dzięki kontrolowaniu obwodu przekaźnika *mj* przez zestyki przekaźnika *du*, który przyciąga w konsekwencji zadziałania przekaźnika *ds* (rozdz. 10). Przypomnijmy, że obwody *ds* w obu cechownikach są wzajemnie uzależnione, tak że w danej chwili może przyciągnąć *ds* tylko w jednym cechowniku.

12.3. Pomoc wzajemna przy selekcji liniowej

Pomoc wzajemną przy selekcji liniowej można rozpatrywać dla przypadku połączenia kierowanego do zwykłego łącza abonenta *B* i dla przypadku wiązki łączy *PBX*. W tym ostatnim przypadku procesy łączeniowe pomocy wzajemnej są takie same, jak w przypadku pomocy w bloku grupowym typu 1040. Żądanym kierunkiem, którego łącza są reprezentowane w kilku grupach *ST*, jest w tej sytuacji wiązka łączy objętych wspólnym numerem zbiorowym.

W przypadku zwykłego łącza abonenckiego może być rozpatrywana tylko jedna *ST* — ta, do której dołączone jest łącze abonenta żądanego. Pomoc wzajemna w tym przypadku występuje wówczas, gdy pomiędzy zdeterminowaną grupą *SPA* a daną grupą *ST* nie ma wolnych łączy (ani indywidualnych, ani wspólnych). Jest to jeszcze mniej skomplikowany przypadek niż związany z wiązką łączy *PBX*. Rozpatrując kolejne przebiegi procesu pomocy wzajemnej według zasad podanych w p. 12.2, Czytelnik bez trudu opanuje procesy związane z pomocą wzajemną przy selekcji liniowej, tym bardziej, że stosowane zasady rozwiązywania układów, jak i nazwy związanych z tą pomocą przekaźników są identyczne jak przy selekcji grupowej. Okaże się przy tym pomocny zarówno rys. 12.1, jak i graficzna postać algorytmu tego procesu (rys. 12.3).



Rys. 12.3. Graficzna postać algorytmu przebiegu procesu pomocy wzajemnej w fazie selekcji liniowej

Rys. 12.4. Wykrywanie potrzeby pomocy wzajemnej i realizacja tego procesu przy selekcji grupowej w bloku 2080

a) wykrycie potrzeby pomocy wzajemnej i stwierdzenie możliwości jej realizacji drogą drugiego albo trzeciego wyboru w bloku 2080, b) wyróżnienie *SP* umożliwiających realizację pomocy wzajemnej drogą drugiego wyboru

12.4. Pomoc wzajemna przy selekcji grupowej w bloku typu 2080

12.4.1. Uwagi ogólne

Strukturę bloku wybierczego typu 2080 i drogi kolejnego wyboru przy zestawianiu połączenia przez ten blok omówiliśmy w rozdziale 3, a zasadę zestawiania połączeń bez korzystania z pomocy wzajemnej — w rozdziale 4 (bardziej szczegółowo w rozdziale 10).

Zakładając, że zasada realizacji takich połączeń w bloku typu 2080 jest znana, zajmiemy się zagadnieniem pomocy wzajemnej w tym bloku.

Przypomnijmy (por. rozdz. 4), że w przypadku braku bezpośredniego przejścia między zdeterminowaną grupą *SPA* a grupami *SS* dysponującymi wolnymi łączami w żądanym kierunku, w bloku typu 2080 przewidziano wykorzystanie drogi drugiego wyboru, a przy braku takiej drogi — wykorzystanie drogi trzeciego wyboru. Droga drugiego wyboru jest realizowana poprzez łącznik szczytowy innej (niż zdeterminowana) *SP* i tzw. łącznik szczytowy wtórny w grupie *SS*. Droga trzeciego wyboru jest realizowana również poprzez łącznik szczytowy innej niż zdeterminowana *SP*, ale tym razem poprzez łącze międzysekcyjne — wiążące grupę pośredniczącą *SPB* z wybraną grupą *SS* — zakończone zwykłym łącznikiem tej grupy. Droga trzeciego wyboru powinna być realizowana jak wiadomo dopiero wówczas, gdy zestawienie połączenia drogą drugiego wyboru okazuje się niemożliwe.

Przeanalizujmy teraz sposób realizacji pomocy wzajemnej w bloku 2080 według poprzednio podanego schematu postępowania. Korzystać przy tym będziemy z rys. 12.4 i rys. 10.10.

12.4.2. Stwierdzenie potrzeby pomocy wzajemnej oraz możliwości jej realizacji (drogą drugiego albo trzeciego wyboru)

Grupy sekcji pierwszej (*SP*) bloku 2080 są dodatkowo wyposażone w przekaźniki cp^2, które w bloku typu 1040 nie występują. Przekaźniki cp^2 przyciągają tylko w tych grupach *SP*, które mają dostęp do nacechowanych (a więc dysponujących wolnymi łączami w żądanym kierunku) grup *SS* za pomocą łączy szczytowych wtórnych zakończonych związanymi z nimi łącznikami. W odróżnieniu więc od przekaźników cp^1, które (podobnie jak w bloku 1040) stwierdzają swobodę łączy międzysekcyjnych zwykłych, przekaźniki cp^2 stwierdzają dostęp danej *SP* do nacechowanych *SS* za pośrednictwem łączy szczytowych wtórnych.

Jeśli nie ma możliwości zestawienia połączenia bez pomocy (przekaźnik cp^1 w *SPA* nie przyciąga) — a jednocześnie istnieje możliwość zestawienia go drogą drugiego albo trzeciego wyboru — nastąpi przyciągnięcie przekaźnika *mj* (rys. 12.4) w sposób analogiczny, jak przy żądaniu pomocy w bloku 1040. Różnica w obwodzie działania przekaźnika *mj* polega tu jedynie na tym, że obwód ten jest tworzony zarówno przez zestyki cp^1, jak i cp^2. Tak więc, gdyby w konkretnej sytuacji w grupach *SP* przyciągał tylko cp^2 albo tylko cp^1, potrzeba pomocy wzajemnej i możliwość jej realizacji zostałyby wykryte przez *mj*. Przyciągnięcie przekaźnika *mj* świadczy więc tylko o potrzebie i możliwości pomocy, nie determinuje jednak, czy pomoc będzie zrealizowana za pośrednictwem drogi drugiego, czy też trzeciego wyboru.

12.4.3. Etap realizacji pomocy wzajemnej

Po stwierdzeniu w sposób omówiony np. w p. 12.4.2 potrzeby i możliwości zestawienia połączenia z pomocą wzajemną następuje realizacja tego procesu. Można tu wyróżnić osiem kolejnych etapów.

1. Wyróżnienie grupy *SPA* i nacechowanie pozostałych grup *SP*, które dysponują przejściem do nacechowanych *SS*. Wyróżnienie to realizowane jest analogicznie jak w bloku 1040. W *SPA* przyciąga więc przekaźnik *ci*, a w po-

zostałych układach spełniających warunek dostępności do nacechowanych *SSN* drogą drugiego albo trzeciego wyboru — przekaźniki *cf*. Jedyna różnica układowa polega na kontrolowaniu obwodu przekaźników *cf* nie tylko przez zestyk przekaźnika cp^1, ale również przez zestyk cp^2 połączony równolegle z cp^1. Przyciągnięcie *cf* świadczy więc o dostępności danej *SP* do nacechowanych *SS*, drogą drugiego albo trzeciego wyboru.

2. Wyróżnienie tych spośród grup *SP* mających dostęp do nacechowanych *SS*, które ponadto:

— są osiągalne z grupy *SPA* za pomocą wolnych łączy szczytowych,

— umożliwiają zrealizowanie połączenia drogą drugiego lub trzeciego wyboru,

— umożliwiają zrealizowanie połączenia wyłącznie drogą trzeciego wyboru.

Sprawdzenie osiągalności z *SPA* grup *SS* spełniających wymienione warunki jest dokonywane na drodze nacechowania przez przekaźniki *ci* w *SPA* przewodów *d*, związanych z wyjściami *SPA* prowadzącymi do łączników szczytowych (*MAS*) w innych grupach *SP*. Jak wiadomo, poprzez łączniki te mogą być osiągane wtórne łącza szczytowe (droga drugiego wyboru) albo łącza międzysekcyjne bezpośrednie (droga trzeciego wyboru).

W pierwszej kolejności powinny być brane pod uwagę te grupy *SP*, które są osiągalne z *SPA* za pośrednictwem wolnych łączy szczytowych w pierwszej sekcji, a ponadto dysponują wolnymi łączami wtórnymi szczytowymi do nacechowanych grup *SS*. W grupach *SP* spełniających ostatnio podany warunek są w stanie przyciągnięcia przekaźniki cp^2. Jeśli więc przekaźnik *ci* nacechuje wspomniane przewody *d*, to w grupach *SP*, w których przekaźniki cp^2 są w stanie czynnym, przyciągną bezzwłocznie przekaźniki *co*, niezależnie od tego, że przyciągną również przekaźniki *cm*. Przekaźniki *cm* przyciągną również we wszystkich *SP*, które są osiągalne z *SPA* i dysponują wyłącznie wolnymi łączami bezpośrednimi do nacechowanych *SS*. W grupach takich nie przyciągają jednak natychmiast przekaźniki *co*, ponieważ przekaźniki cp^2 nie są w stanie przyciągnięcia. Przyciągnięcie więc przekaźników *cm* i ewentualnie bezpośrednio *co* świadczy o dostępności *SPA* do *SP* umożliwiających realizację połączenia drogą drugiego albo trzeciego wyboru.

3. Wyróżnienie *SP* umożliwiających realizację połączenia drogą drugiego wyboru. Wyróżnienie to następuje we wspomnianym poprzednio obwodzie sprawdzania osiągalności przez *SPA* grup *SP* poprzez łącza szczytowe. Jeśli istnieją układy *SP* umożliwiające realizację połączenia drogą drugiego wyboru (cp^2 — przyciągnięte w tych układach), to — jak wynika z rys. 10.10 — przekaźniki *co* przyciągną bezpośrednio w obwodach cechowania łączy szczytowych wyprowadzonych z *SPA*. W obwodzie tym przyciągną również przekaźniki *cm*. Jednak przekaźnik drogi trzeciego wyboru (*mi*) nie przyciągnie, ponieważ przyciągnięty jest przynajmniej jeden spośród przekaźników cp^2.

4. Wyróżnienie *SP* umożliwiających realizację połączenia drogą trzeciego wyboru. Potrzebę pomocy wzajemnej wykrywa przekaźnik *mi*. Obwód dla przekaźnika *mi* powstaje po przyciągnięciu przekaźnika *cm*, a więc po stwierdzeniu osiągalności przez *SPA* przynajmniej jednej z *SP* dysponujących łączami bezpośrednimi ($cp^1\,(+)$) do nacechowanych *SS*. Jeśli w żadnej z *SP* przekaźnik cp^2 nie jest w stanie przyciągnięcia, to we wspomnianym obwodzie cechowania przyciągną jedynie przekaźniki *cm*, wskazując w ten sposób możliwość realizacji połączenia przez te układy *SP* jedynie drogą trzeciego wyboru. W takim przypadku przekaźnik *mi* nie jest zwarty przez zestyki cp^2 i ma możliwość przyciągnięcia. Przekaźnik *mi* tworzy teraz poprzez zestyki *cm* obwód zadziałania przekaźników *co*.

5. Wybór grupy *SS* jako grupy pośredniczącej *SPB*. Wybór ten jest dokonywany przez przekaźnik *cn* w identyczny sposób, jak w bloku 1040. Zwróćmy jednak uwagę, że jeśli ist-

nieje możliwość wykorzystania drogi drugiego wyboru (przekaźnik *mi* nie przyciągnął), to wybór jest dokonywany spośród tych *SP*, które dysponują łączami szczytowymi wtórnymi do nacechowanych *SS* (cp^2 (+)). Jeśli natomiast żadna z *SP* nie dysponuje łączami wtórnymi (cp^2 (−)), wobec czego przekaźniki *co* zostają uruchomione dopiero poprzez zestyk przekaźnika *mi*, wybór jest dokonywany wśród układów dysponujących jedynie bezpośrednimi łączami międzysekcyjnymi do nacechowanych *SP*. Tak więc realizacja drogi trzeciego wyboru jest dopuszczona jedynie w tym przypadku, gdy zrealizowanie drogi drugiego wyboru jest niemożliwe.

6. Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w układzie *SPA*. Obwody wysterowania elektromagnesów drążkowych w *SPA* są realizowane po przyciągnięciu przekaźnika *cn* w wybranej *SPB*. Sposób sterowania jest identyczny jak w bloku typu 1040.

7. Wysterowanie elektromagnesów drążkowych w układzie pośredniczącym *SPB*, wyznaczającym wyjście do *SS*. W wyniku przyciągnięcia przekaźnika *cn*, w układzie *SPB* przyciąga wyłącznie przekaźnik cq^2 — jeśli istnieje możliwość realizacji połączenia drogą drugiego wyboru, albo też cq^1 (i cq^2) — jeśli połączenie ma być zrealizowane drogą trzeciego wyboru.

W pierwszym przypadku przyciągają przekaźniki *to* tylko w tych spośród nacechowanych grup *SS*, które dysponują wolnymi łączami wtórnymi osiągalnymi w *SPB*. W wyniku wyboru grupy *SS* — dokonywanego w opisany już sposób — przyciąga przekaźnik *tn*, a następnie *tq*. Poprzez zestyki cq^2 i *tq* powstaje obwód wysterowania elektromagnesu drążkowego (wybór „1 z 12"), wyznaczającego wtórne łącze szczytowe w *SPB*, prowadzące do wybranej grupy *SS*.

W drugim przypadku (droga trzeciego wyboru) przyciągają przekaźniki *to* w tych spośród nacechowanych grup *SS*, do których *SPB* ma dostęp poprzez łącze bezpośrednie. Po dokonaniu wyboru *SS* (*tn* (+), *tq* (+)) powstaje — poprzez zestyki cq^1 i *tq* — obwód wysterowania elektromagnesu drążkowego, wyznaczającego w *SPB* łącze bezpośrednie, które prowadzi do wybranej *SS*.

8. Wysterowanie elektromagnesów mostkowych. Odbywa się ono według znanej zasady (por. rozdz. 7). Warto jedynie zwrócić uwagę, że w przypadku drogi drugiego wyboru w *SS* przyciąga elektromagnes wtórnego łącznika szczytowego *ETV*, a w przypadku drogi trzeciego wyboru — elektromagnes *TV* łącznika bezpośredniego łącza międzysekcyjnego.

12.5. Pomoc wzajemna przy preselekcji

12.5.1. Charakterystyka ogólna

Procesy preselekcji z uwzględnieniem wyboru w pierwszej kolejności indywidualnych, a następnie wspólnych łączy międzysekcyjnych, opisaliśmy w rozdziale 9. Obecnie zajmiemy się zagadnieniem pomocy wzajemnej. Jak wiadomo, w fazie preselekcji — w odróżnieniu od faz wybierania grupowego i liniowego — do zestawienia połączenia poprzez blok abonencki może zostać wyznaczona dowolna z grup *SP*, byleby tylko spełniała ona dwa warunki.

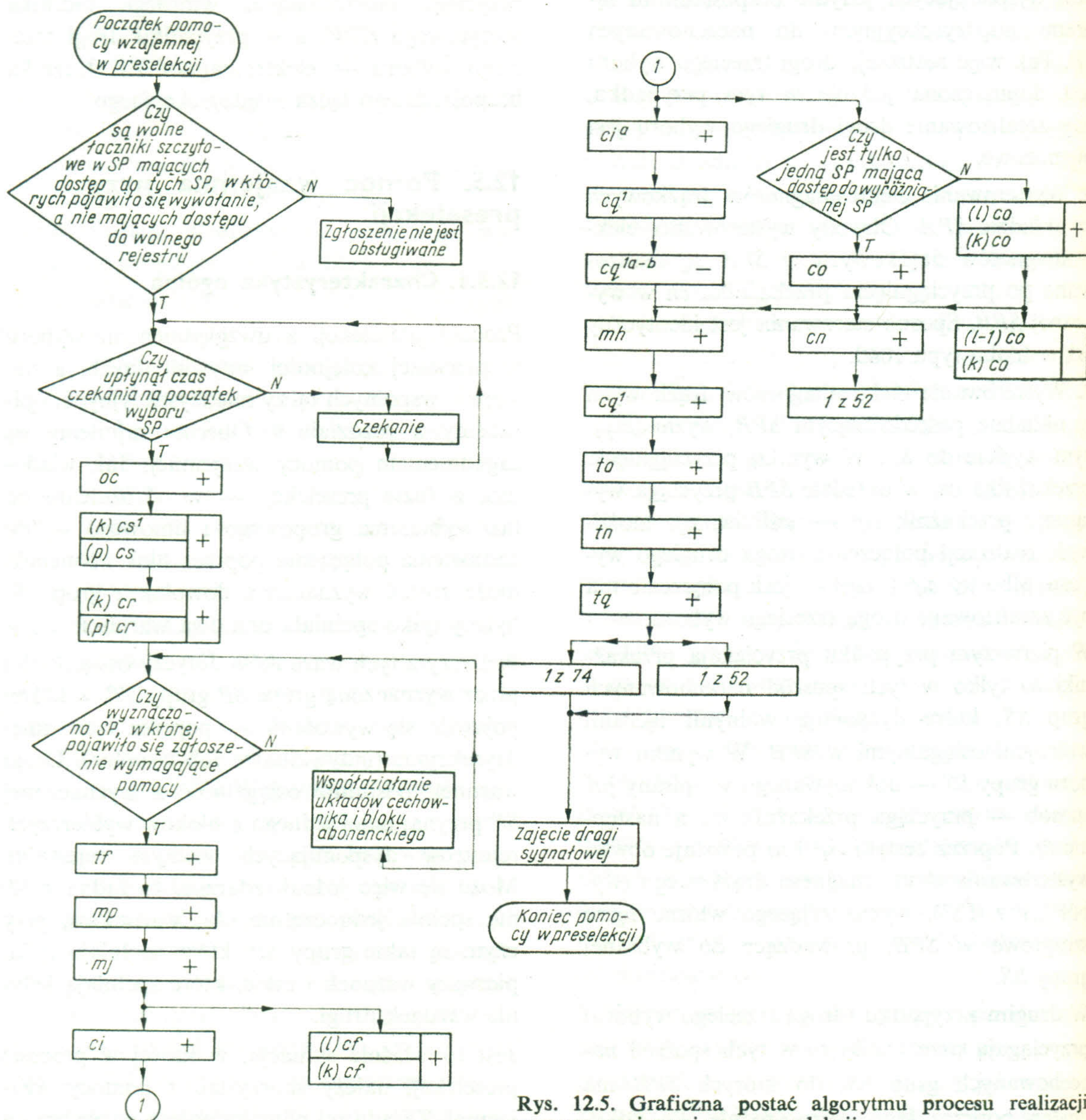
Pierwszy z tych warunków dotyczy osiągalności przez wyznaczoną grupę *SP* grupy *ST*, w której pojawiło się wywołanie — poprzez łącze międzysekcyjne (indywidualne lub wspólne). Drugi warunek postuluje osiągalność z wyznaczonej *SP* przynajmniej jednego z bloków wybierczych rejestrów dysponujących wolnym rejestrem. Może się więc jednak zdarzyć, że żadna z *SP* nie spełnia jednocześnie obu warunków, przy czym są takie grupy *SP*, które spełniają tylko pierwszy warunek i takie, które spełniają jedynie warunek drugi.

Jest to właśnie sytuacja, w której w procesie preselekcji należy skorzystać z pomocy wzajemnej. Zasada tej pomocy polega na wybraniu

jednej z grup *SP* dysponującej dostępem do rejestrów (taką *SP* będziemy nazywać *SPA*) i wybraniu spośród pozostałych *SP* dysponujących „przejściem" do wywołującej *ST* takiej grupy, która jest osiągalna z *SPA* za pośrednictwem łącza szczytowego. Taką *SP* będziemy nazywać jak poprzednio grupą pośredniczącą *SPB*. W wyniku procesów pomocy wzajemnej zestawione zostanie połączenie między abonentem *A* a rejestrem z udziałem dwóch grup (*SPA* i *SPB*). Przy rozpatrywaniu tych procesów pomocny będzie rys. 12.5 i rys. 9.4.

12.5.2. Wykrycie potrzeby pomocy wzajemnej

Z chwilą przyciągnięcia w którejkolwiek z *SP* dysponujących wolnym łącznikiem szczytowym



Rys. 12.5. Graficzna postać algorytmu procesu realizacji pomocy wzajemnej przy preselekcji

przekaźników *cr* i cs^1 (cs^2) powstaje obwód działania dla opóźnionych na przyciąganie przekaźników $oe^{1/2}$ (por. rys. 9.4) w grupie przekaźników wspólnych. Jeśli połączenie może być zrealizowane bez korzystania z pomocy wzajemnej, obwód przekaźników $oe^{1/2}$ zostanie przerwany zanim zdążą one przyciągnąć. Jeśli jednak połączenie w zwykły sposób nie zostanie zrealizowane w przewidzianym czasie, przekaźniki $oe^{1/2}$ przyciągają. Oznacza to, że w żadnej z grup *SP* osiągalnych z wywołującej *ST* nie zdołał przyciągnąć *ct*, a to z kolei świadczy o nieosiągalności rejestrów z tych grup *SP*. Przyciągnięcie $oe^{1/2}$ powoduje dołączenie potencjału ziemi do przewodu en^1, wymuszając tym samym przyciągnięcie przekaźników cs^1 w tych grupach *SP*, które nie mają dostępu do wywołującej grupy *ST*. W tych grupach *SP* przyciągają również przekaźniki *cr*, inicjujące proces szukania wolnych rejestrów w poprzednio opisany sposób.

Spośród „sztucznie" nacechowanych *SP* wyodrębniona zostaje jedna ze spełniających warunek dostępności do rejestru, po czym następuje zajęcie cechownika przez tę grupę. Wyznaczoną w ten sposób do obsługi wywołania grupę *SP* będziemy nazywać grupą *SPA*. Gdy *SPA* zajmie cechownik, przyciągają przekaźniki cechowania łączy międzysekcyjnych cq^1, po czym cq^{1a} i cq^{1b}. Jednakże na skutek braku wolnych łączy międzysekcyjnych w układzie *ST* nie przyciąga przekaźnik *to*. Wobec tego nie przyciągają przekaźniki *tn* i *tf*, a więc żaden z przewodów (por. rys. 9.4) ei^1, ec^1 lub ec^{1x} w *SPA* nie jest nacechowany potencjałem ziemi. Istnieją więc warunki do przyciągnięcia przekaźnika *mj*. Dalsze procesy łączeniowe prowadzące do wyboru takiej *SP* (jako *SPB*), która jest osiągalna z grupy *SPA* łączami szczytowymi dysponując jednocześnie wolnym łączem międzysekcyjnym do wywołującej *ST*, przebiegają już w sposób typowy, znany z poprzednio opisanych przypadków procesu pomocy wzajemnej (np. w bloku 1040).

13. METODY I ŚRODKI TECHNICZNE UTRZYMANIA CENTRAL MIEJSKICH PENTACONTA 1000 C

13.1. Wprowadzenie

Głównym celem działalności zwanej utrzymaniem central jest zapewnienie wysokiego standardu działania sprzętu przy minimalnych kosztach eksploatacyjnych.

Stosowane poprzednio metody utrzymania w systemach o mniejszej niezawodności opierały się na działaniach profilaktycznych albo korekcyjnych.

Tak zwana konserwacja profilaktyczna polegała na okresowych przeglądach urządzeń, badaniach łączy i sprawdzaniu urządzeń nadzorczych (np. urządzeń alarmowych). Takie postępowanie zmierzało do eliminowania potencjalnych błędów zanim zaczną one oddziaływać w zauważalnym stopniu na jakość świadczonych usług. Natomiast konserwacja korekcyjna polega na lokalizacji i usuwaniu usterek dopiero wówczas, gdy stały się one przyczyną wyraźnie odczuwalnych skutków takich jak: wzrost reklamacji abonenckich, zbyt częste występowanie alarmów itp.

Zarówno program utrzymania oparty na działalności profilaktycznej, jak i oparty na działalności korekcyjnej w świetle zebranych doświadczeń, uważane są za nieodpowiednie, zwłaszcza w zastosowaniu do systemów central z wybierakami krzyżowymi.

Zasadniczym zarzutem stawianym pierwszemu z tych programów jest nieproduktywny i czasochłonny wysiłek obsługi w wyniku wykonywania prac związanych z badaniem urządzeń, które wcale nie są uszkodzone. Ponadto przeprowadzone badania jednoznacznie wykazały, że realizowany w szerokim zakresie program działalności profilaktycznej stanowi sam w sobie źródło dodatkowych uszkodzeń. Niekorzystną właściwością programu ograniczonego wyłącznie do działalności korekcyjnej są nieuniknione wahania poziomu jakości technicznej działania central, co prowadzi do bardzo nieregularnego rozkładu prac konserwatorskich i utrudnia planowanie prac personelu.

Program utrzymania przewidywany dla central miejskich Pentaconta 1000 C jest oparty na dokonywanej w sposób ciągły obserwacji jakości technicznej usług świadczonych przez centralę. Z założeń takiego programu utrzymania wynika, że okresowe badania profilaktyczne dotyczą jedynie kontroli sprawności działania urządzeń nadzorczych, takich jak: układy sygnalizacji alarmu, liczniki statystyczne itp. Działalność korekcyjna podejmowana jest jedynie w stosunku do tych urządzeń czy zespołów,

co do których w trakcie permanentnie dokonywanej obserwacji zostało stwierdzone, że urządzenia te stanowią źródło czy też przyczynę zaniżania jakości technicznej działania centrali w wyniku ewentualnych uszkodzeń. Metoda ta wymaga wprawdzie dysponowania dość szerokim asortymentem urządzeń obserwacyjno-kontrolnych, ale zapewnia znaczne korzyści, polegające na równomiernym rozłożeniu właściwie planowanej pracy stosunkowo nielicznego personelu.

W rozdziale niniejszym omówimy środki techniczne stosowane w centralach miejskich Pentaconta 1000 C dla potrzeb ich utrzymania. Omówimy przy tym obszernie przeznaczenie tych urządzeń, możliwości eksploatacyjne i sposób ich obsługi. Nie mamy natomiast możliwości — ze względu na ograniczoną objętość tej książki — zamieszczenia i omówienia wszystkich schematów tych urządzeń. Przypuszczamy jednak, że Czytelnik — zaznajomiony z zasadami stosowanych w systemie rozwiązań schematowych na podstawie poprzednich rozdziałów — bez większego trudu poradzi sobie z analizą schematów urządzeń utrzymania.

13.2. Klasyfikacja urządzeń utrzymania

Realizacja programu utrzymania central Pentaconta 1000 C oparta na obserwacji jakości technicznej usług wymaga wyposażenia tych central w odpowiednie środki techniczne — zwane urządzeniami utrzymania. Dla central Pentaconta 1000 C przewidziano dość obszerny asortyment urządzeń utrzymania wykorzystywanych w różnych zestawach (stosownie do pojemności central). Na ogół centrale o większej pojemności (powiedzmy od 4000 NN) wyposaża się w pełny zestaw tych urządzeń.

Urządzenia utrzymania można klasyfikować w różny sposób, w zależności od przyjętych kryteriów. W niniejszym rozdziale wystarczy ograniczyć się do klasyfikacji przyjętej przez

Przełącznica	Stojak 1	Stojak 2
Przełącznica obejmująca: - przewody m[x] kierowania ruchu przez wybrane zespoły liniowe - wyjścia dla pomiarów ruchu telefonicznego	IDF: Przełącznica pośrednia	IDF: Przełącznica pośrednia
	Zespoły sekwencji i pamięci, zespół rejestrowy badaniowy	Zespoły kierowania połączeń badaniowych
	Próbnik dróg połączeniowych	Miernik ruchu (rekorder DRTR)
	Liczniki ruchu montowane na stałe (pierwsza grupa 10 000 NN)	Liczniki ruchu montowane na stałe (druga grupa 10 000 NN)
	Centralny panel lampek zajętości	Centralny panel lampek zajętości
	Panel nadzoru stojaka	Panel nadzoru stojaka
	Panel I z lampkami i przełącznikami przeznaczonymi dla próbnika dróg połączeniowych oraz zespołu sekwencji i pamięci	Panel II z lampkami i przełącznikami przeznaczonymi do kierowania ruchu (pierwsze 10 000 NN)
	Zespoły obserwacji uszkodzeń: przełączniki i lampki kontrolne	Panel III z lampkami i przełącznikami przeznaczonymi do kierowania ruchu (drugie 10 000 NN)

Rys. 13.1. Typowe rozmieszczenie urządzeń utrzymania na stojakach

licencjodawcę central Pentaconta (LMT). Zgodnie z tą klasyfikacją urządzenia utrzymania central miejskich Pentaconta 1000 C dzieli się na:

— urządzenia (ogólnego) nadzoru centrali (alarmy);
— urządzenia umożliwiające obserwację działania urządzeń centrali;
— urządzenia do wykonywania prób (badań) i lokalizacji błędów;
— urządzenia do oceny jakości załatwiania ruchu telefonicznego (do pomiarów ruchu);
— urządzenia do badania łączy abonenckich.

Urządzenia utrzymania (z wyjątkiem urządzeń przenośnych) są umieszczane na stojakach usytuowanych w jednym rzędzie, zwykle w pobliżu wejścia do sali urządzeń centrali. Taki rząd stojaków przyjęło się nazywać w skrócie *rzędem urządzeń utrzymania* (por. rys. 13.1).

13.3. Urządzenia ogólnego nadzoru centrali

Do tej grupy urządzeń — których zadaniem jest dostarczenie informacji zarówno o jakości technicznej centrali, jak i w pewnym stopniu o jakości załatwiania ruchu telefonicznego — zalicza się:

— lampkowe panele nadzorcze,
— liczniki zdarzeń zliczające określonego rodzaju usterki techniczne oraz liczniki zdarzeń rejestrujące zdarzenia ruchowe (np. przypadki wystąpienia natłoku).

13.3.1. Lampkowe panele nadzorcze

Lampkowe panele nadzorcze są wyposażone w lampki telefoniczne umieszczone w odpowiednio zgrupowanych gniezdnikach lampkowych. Lampki nadzoru z reguły są umieszczone w dwóch miejscach centrali:

— w scentralizowanym panelu lampkowym znajdującym się na głównym stojaku urządzeń badaniowych, wchodzącym w skład tzw. rzędu urządzeń utrzymania,
— w panelu nadzoru stojaka, na którym są umieszczone zespoły powiązane z danym panelem nadzoru.

Zasada działania tych urządzeń nadzorczych polega na powiązaniu obwodów odpowiednich lampek w panelach nadzoru z zestykami zwiernymi przekaźników wprowadzanych w stan czynny na czas zajęcia określonego zespołu sterującego czy liniowego. Tak więc w centralnym panelu nadzoru reprezentowane są lampki przyporządkowane poszczególnym rejestrom, dołącznikom selekcji, dołącznikom preselekcji, przelicznikom itd.

Scentralizowany panel lampkowy składa się z dwóch ram sprzętowych, przy czym w każdej ramie są umieszczone cztery jednostki panelowe z lampkami zgrupowanymi w jednostki modułowe. Oprócz lampek sygnalizujących zajętość zespołów, w panelach umieszczone są lampki sygnalizujące alarmy.

W celu zmniejszenia zużycia lampek panele nadzorcze zarówno scentralizowane, jak i umieszczone na stojakach są wyposażone w przełączniki umożliwiające odłączenie zasilania większości lampek. Za pomocą tych przełączników nie można jednak wyłączać lampek sygnalizujących alarmy.

13.3.2. Liczniki zdarzeń

Liczniki zdarzeń (inaczej liczniki statystyczne) są to liczniki typu telefonicznego, zazwyczaj z możliwością mechanicznego kasowania (ustawiania na stan „zerowy"), dołączone do obwodów zespołów centrali w celu rejestrowania określonych zdarzeń. Wszystkie te liczniki są określane wspólną nazwą *liczniki ruchu*, jednak nie jest to określenie zbyt ścisłe. Rejestrowane zdarzenia — a tym samym przyporządkowane im liczniki — można podzielić na dwie grupy, z których tylko jedna w pełni zasługuje na nazwę liczników ruchu. Aby się o tym przekonać wystarczy przeanalizować tablicę 13.1 i 13.2, w której podano przeznaczenie poszczególnych liczników. Jak łatwo spo-

Tablica 13.1

Zestawienie punktów pomiarowych w centralach Pentaconta 1000 C

Rodzaj wyposażenia		Punkty pomiarowe			
		Rodzaj punktu			
Blok	Urządzenie lub zespół	związany z licznikiem na stałe	dostępny na etykiecie	Nazwa	Przeznaczeniem liczników jest zliczanie następujących przypadków:
1	2	3	4	5	6
Blok abonencki	Sekcja końcowa		+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*T00*; *T01* itd.	Zajęcia łącznika (mostka) *T00*, *T01* itd. wybieraka krzyżowego (z osobna dla każdego mostka w każdej grupie łączników końcowych)
	Sekcja pierwsza		+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*T00*; *T01* itd.	Zajęcia łącznika *T00*, *T01* itd. wybieraka krzyżowego (powtórzone dla wszystkich ram tej sekcji)
	Cechownik	+		*sp1*; *sp2*	Preselekcji z osobna dla pierwszej (*sp1*) i drugiej (*sp2*) grupy 500-liniowej
		+		*ss1*; *ss2*	Wzięcia do pracy, dla wybierania liniowego (odpowiednio pierwszej i drugiej pięćsetki)
			+	*ic*	Natłoku wewnętrznego
			+	*bu*	Trafienia na zajętość łącza abonenta *B*
			+	*ma*	Połączeń zrealizowanych drogą pomocy wzajemnej
		+		*fr*	Przymusowego zwolnienia w wyniku temporyzacji
		+		*dt*	Przymusowego zwolnienia cechownika w wyniku temporyzacji
			+	*dw*	Przymusowego zwolnienia w wyniku temporyzacji w *CP*, *CS*
			+	*co*	Połączeń zakończonych pozytywnie
	Grupa przekaźników wspólnych	+		*s*	Wzięcia do pracy
		+		*co*	Natrafienia na natłok
	Zespół cechowania liniowego (przekaźniki cechujące)		+	df^1 df^2	Usterek spowodowanych przerwą w obwodzie uzwojenia przekaźnika cechującego preselekcji *dg*
Blok grupowy	Grupa sekcji pierwszej		+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*T00*, *T01* itd.	Zajęcia łączników (mostków) grupy sekcji pierwszej (punkty powtórzone dla wszystkich grup)
	Grupa sekcji giej		+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*T00*, *T01* itd.	Zajęcia łączników grupy sekcji drugiej
	Grupa (rama) pomocnicza sekcja pierwszej		+	*s*	Zajęcia łączników *T00*, *T01* itd. grupy sekcji pierwszej ramy pomocniczej
	Cechownik			*s*	Wzięcia do pracy
		+	+	*ic*	Natłoku wewnętrznego

cd. tabl. 13.1

1	2	3	4	5	6
			+	*ma*	Połączeń zrealizowanych z udziałem dróg pomocy wzajemnej
		+		*fr*	Przymusowego zwolnienia w wyniku temporyzacji
		+		*dt*	Przekroczenia czasu wykrytego przez cechownik grupowy
			+	*dw*	Przekroczenia czasu wykrytego przez rejestr
			+	*co*	Połączeń zestawionych prawidłowo
	Zespół przekaźników cechujących	+		*ic*	Połączeń skierowanych na drogę obejściową albo straconych z powodu zajętości wszystkich łączy danego kierunku
Jednostka sterująca	Blok wybierczy (szukacz) rejestrów		+	*s*	Wzięcia do pracy
		+		*ct*	Natłoku (w grupie szukaczy) rejestrów
			+	*ew*	Połączeń nieprawidłowych
			+	*T00, T01* itd.	Zajęcia łączników (mostków) bloku wybierczego rejestrów
			+	*s*	Wzięcia do pracy
	Rejestr		+	*ecf*	Połączeń zestawionych prawidłowo
			+	*ecb*	Połączeń zestawionych prawidłowo albo abonent *B* zajęty
			+	*rs*	Reselekcji
	Blok wybierczy (szukacz) nadajników		+	*fs*	Nieskutecznego usiłowania zajęcia przy pierwszej próbie
			+	*ft*	Nieskutecznego usiłowania zajęcia przy pierwszej próbie
			+	*fu*	Niesuktecznego usiłowania zajęcia przy pierwszej próbie
			+	*fb1*	Nieskutecznego usiłowania zajęcia przy drugiej próbie
			+	*T00, T01* itd.	Zajęcia łączników bloku wybierczego nadajników (szukacza pomocniczego)
			+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*f*	Błędów
	Blok wybierczy rejestrów przyjściowych		+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*f*	Błędów
			+	*fa*	Nieskutecznego usiłowania zajęcia przy pierwszej próbie
			+	*fb*	Nieskutecznego usiłowania zajęcia przy drugiej próbie
			+	*T00, T01* itd.	Zajęcia łączników bloku wybierczego rejestrów przyjściowych
	Nadajnik		+	*s*	Wzięcia do pracy
			+	*f*	Błędów
	Przelicznik	+		*s*	Wzięcia do pracy
		+		*CM*	Natłoku
		+		*TA*	Żądanie informacji o taryfie
	Dołączniki		+	*s*	Wzięcia do pracy

cd. tabl. 13.1

1	2	3	4	5	6
			+	*f*	Błędów
Droga sygnałowa		+		*CT0*	Wzięcia do pracy (kanał 1)
		+		*CT1*	Wzięcia do pracy (kanał 2)
		+		*CT2*	Wzięcia do pracy (kanał 3)
		+		*CT3*	Wzięcia do pracy (kanał 4)

strzec, niektóre liczniki są przeznaczone nie do rejestracji zdarzeń ruchowych w ścisłym znaczeniu tego pojęcia, lecz jedynie do rejestracji określonego rodzaju usterek, występujących w centrali. Do tej grupy można na przykład zaliczyć liczniki przypadków przymusowego rozłączenia cechownika abonenckiego w wyniku kontroli czasowej, a więc do rejestracji występujących usterek, nie zaś do rejestracji zdarzeń ruchowych. Większość liczników jest przeznaczona do rejestracji takich, wyraźnie ruchowych zdarzeń, jak liczba zajęć zespołów, którym są przyporządkowane, liczba przypadków natłoku w grupie rejestrów, liczby przypadków realizacji połączenia z wykorzystaniem pomocy wzajemnej w danym bloku (por. rozdz. 12) itp.

Liczniki zdarzeń można również klasyfikować w zależności od s p o s o b u i c h p r z y p o r z ą d k o w a n i a zespołom centrali, z którymi są powiązane. Przyjmując takie kryterium podziału, można wyróżnić liczniki powiązane na stałe z przyporządkowanymi im zespołami i liczniki dołączane na ograniczony okres do konkretnych punktów pomiarowych, umożliwiających np. określenie liczby zadziałań (zajęć) mostków poszczególnych wybieraków w blokach abonenckich i grupowych.

Liczniki związane na stałe z zespołami centrali rejestrują zazwyczaj bardziej istotne zdarzenia ruchowe i umożliwiają uzyskiwanie raczej globalnej oceny obserwowanych zjawisk ruchowych. Liczniki dołączane okresowo do punktów pomiarowych są łączone z tymi punktami za pomocą odpowiednich sznurów. Wszystkie punkty pomiarowe są dostępne na przełącznicy znajdującej się w rzędzie stojaków utrzymania.

Liczniki dołączone okresowo wykorzystuje się do bardziej szczegółowej analizy określonych zjawisk wykrytych poprzednio na podstawie analizy wskazań liczników dołączonych na stałe. W tablicy 13.1 podano wykaz liczników przyporządkowanych na stałe pewnym zespołom oraz wykaz wspomnianych punktów pomiarowych.

Przewiduje się wyposażenie centrali w co najmniej trzy ramy liczników zdarzeń, z których każda może zawierać do 280 liczników. W centralach Pentaconta produkcji krajowej, z powodu ograniczeń importowych, jako liczniki zdarzeń stosuje się liczniki produkcji krajowej bez możliwości kasowania. Zastosowanie takich liczników jako liczników zdarzeń jest dość kłopotliwe w eksploatacji.

13.3.3. System alarmowy centrali

System alarmowy stosowany w centralach Pentaconta 1000 C nie różni się zasadniczo od powszechnie stosowanych rozwiązań.

Układy sygnalizacji alarmowej stosowane są w celu nadzorowania następujących sytuacji:

— przepalenia bezpieczników zasilania (−48 V, +48 V) albo wyzwolenia układów ochronnych stosowanych przy źródłach zasilania układów elektronicznych,

— wystąpienia natłoku albo uszkodzenia łączy (np. międzycentralowych) w takim stopniu, że musi to spowodować natychmiast zauważalne obniżenie poziomu jakości załatwiania ruchu telefonicznego,

— zaniku głównego napięcia zasilającego albo pomocniczych napięć zasilających.

W ramach systemu alarmowego centrali przewidziano również alarm nadzoru łączy (inaczej

T a b l i c a 13.2

Wnioskowanie na podstawie obserwacji liczników zdarzeń

Układ	Przyporządkowane liczniki	Sytuacja prawidłowa	Przykłady przyczyn, powodujących zakłócenia (w sytuacji nieprawidłowej)
1	2	3	4
Blok abonencki			
Cechownik	*sp1, sp2* *ss1, ss2*	Wskazania w przybliżeniu jednakowe	Nierównomierny rozkład ruchu
	fr, dt, dw	Wskazania $(fr+dt)$ stanowią mniej niż 1% odczytów $(sp1+sp2+ss1+ss2)$	Uszkodzenie w ramie układu jednostkowego pierwszej lub końcowej sekcji albo uszkodzenie w drodze przejścia
Grupa przekaźników wspólnych	*ic, co, s*	Wskazania *co* nie przekraczają wskazań *s* o więcej niż 1%	Uszkodzony łącznik, niewyrównanie ruchu
Zespół przekaźników cechujących	*df1*	Wskazania zerowe	Przerwany obwód uzwojenia przekaźnika dekodującego
	df2	Wskazania zerowe	Przerwany obwód przekaźnika cechującego przy preselekcji
Blok grupowy			
Cechownik	*s*	Wskazania (w przybliżeniu) równe wskazaniom licznika *s* przyporządkowanemu drugiemu cechownikowi	Uszkodzenie w łańcuchu rozdziału pierwszeństwa
	fr, dt, dw	Wskazanie liczników $fr+dt$ stanowi nie więcej niż 1% wskazania licznika *s*	Uszkodzenie w drodze przejścia w cechowniku, albo w układzie sterowania, albo w układzie jednostkowym pierwszej lub drugiej sekcji
	ic, co	Wskazania *ic* nie większe niż 1% wskazań *co*	Niedziałający wybierak. Nie wyrównany ruch. Nadmierne natężenie ruchu
Zespół przekaźników cechujących	Liczniki natłoku przyporządkowane kierunkom	Liczba przypadków natłoku porównywalna z dopuszczalnymi stratami	Uszkodzona część łączy kierunku. Usterka w cechowniku. Zbyt mała liczba łączy w wiązce.
Jednostka sterująca			
Rejestr	*s*	Wskazania liczników *s* tej samej grupy rejestrów są w przybliżeniu równe	Uszkodzenie w układzie rozdziału pierwszeństwa w bloku wybierczym rejestrów (szukaczu rejestrów)
	ecf	Wskazania liczników *ecf* przyporządkowanych rejestrom lokalnym stanowią 75% wskazań liczników *s* tych rejestrów. Wskazania liczników *ecf* przyporządkowanych rejestrom przyjściowym stanowią 85% wskazań liczników *s* tych rejestrów	Niewłaściwe postępowanie abonentów (wybieranie nieistniejących numerów itp.). Zbyt duże natężenie ruchu PBX. Uszkodzony rejestr
Blok wybierczy rejestrów (szukacz rejestrów)	*s*	Wskazania liczników *s* przyporządkowanych szukaczom rejestrów w tej samej grupie rejestrów w przybliżeniu są równe	Nie wyrównany ruch
	co	Wskazania liczników *co* stanowią nie więcej niż 1% przypadków wzięcia do pracy wszystkich rejestrów danej grupy	Natłok
Dołączniki selekcji, preselekcji	*s*	Wskazania liczników *s* zliczających przypadki zajęć dołączników są w przybliżeniu równe	Uszkodzony dołącznik. Usterka w układzie dostępu rejestrów do dołączników

1	2	3	4
Nadajniki, odbiorniki	*s*	Wskazania liczników zespołów o identycznym przeznaczeniu powinny być w przybliżeniu równe	
Drogi sygnałowe centrali, przelicznik	*f*	Liczba błędów nie nadmierna w porównaniu z liczbą przypadków wzięcia do pracy	Uszkodzony zespół. Usterki w układach zajmowania danego zespołu.

alarm fałszywego wywołania). Lampki tego alarmu umożliwiają obsłudze ustalenie, w którym rzędzie wystąpił alarm fałszywego wywołania. Jako przykład takiego zdarzenia podajemy przypadek nieodłożenia przez dłuższy czas mikrotelefonu albo wystąpienie zwarcia łącza abonenckiego w wyniku uszkodzenia jego izolacji itp.

Lampki tego alarmu są umieszczone w panelach nadzoru stojaka translacji oraz w panelach stojaków z ramami sekcji końcowej w blokach abonenckich.

W centralach Pentaconta wyróżnia się dwa rodzaje alarmów: pilne i niepilne. Zarówno jedne jak i drugie sygnalizowane są wizualnie (lampki) i akustycznie. Sygnalizatory wizualne są wygaszane po usunięciu przyczyny alarmu.

Każda sala ze sprzętem łączeniowym (sal takich w dużej centrali może być więcej niż jedna) zawiera alarmowy panel lampkowy umieszczony na stojaku i zamontowany w taki sposób, aby lampy alarmowe były widoczne z korytarzy sali stojaków centrali. Stojaki z panelami alarmowymi a l a r m u g ł ó w n e g o są wyposażone w 12 lamp, z których 10 ma następujące przeznaczenie:

— sygnalizacja przepalenia bezpiecznika (jedna lampa),
— sygnalizacja istotnego zdarzenia (np. wystąpienie natłoku — jedna lampa),
— sygnalizacja zaniku zasilania (jedna lampa),
— powtórzenie alarmu przekazanego z pomieszczenia przełącznicy głównej (jedna lampa),
— powtórzenie alarmu z innych sal urządzeń łączeniowych, jeśli w centrali występuje kilka takich sal (do sześciu lamp).

Opisywane urządzenia alarmu salowego (głównego) wyposażone są w dzwonki, które za pośrednictwem odpowiedniego przełącznika mogą być połączone równolegle ze sobą.

Kolejnym stopniem urządzeń alarmowych są urządzenia a l a r m u r z ę d o w e g o. Na jednym z końców każdego rzędu stojaków znajduje się panel dwulampowy. Pierwsza z umiejscowionych tam lamp jest przeznaczona do sygnalizacji zarówno niepilnego, jak i pilnego alarmu. Druga jest stosowana jedynie w rzędach wyposażonych w panel bezpieczników głównych i świeci w sposób ciągły wówczas, gdy nastąpi spalenie bezpiecznika głównego.

Najniższym stopniem systemu alarmowego jest tzw. a l a r m s t o j a k o w y. Stojaki wyposażone są w tzw. panel nadzoru, w którym znajdują się lampki alarmowe sygnalizujące przepalenie bezpiecznika kontrolującego zasilanie któregokolwiek z zespołów umieszczonych na stojaku. Jeśli zachodzi potrzeba — stojakowe panele nadzorcze zostają wyposażone dodatkowo w lampy alarmowe sygnalizujące wystąpienie istotnego zdarzenia (np. natłoku itp.).

13.4. Urządzenia do obserwacji działania central i lokalizacji uszkodzeń

13.4.1. Próbnik dróg połączeniowych (nadajnik automatyczny) — *PDP*

Koncepcja i przeznaczenie próbnika dróg połączeniowych są powszechnie znane. Urządzenia tego rodzaju zostały już kilkanaście lat

temu wprowadzone do eksploatacji w krajowych centralach systemu biegowego 32AA, 32AB. Zasada działania i zasadnicze przeznaczenie próbnika dróg połączeniowych central miejskich systemu Pentaconta 1000 C, zwanego również n a d a j n i k i e m a u t o m a t y c z n y m, zbliżona jest do typowych rozwiązań tego rodzaju urządzeń. Niemniej jednak omawiany tu próbnik ma pewne interesujące możliwości dodatkowe, wynikając z potrzeb i możliwości technicznych central systemu Pentaconta 1000 C.

Próbnik dróg połączeniowych jest urządzeniem wykorzystywanym do automatycznego zestawiania połączeń lokalnych pomiędzy łączami abonenckimi dołączonymi do bloków abonenckich, albo połączeń w ruchu wychodzącym pomiędzy łączami abonenckimi dołączonymi do bloków abonenckich i tzw. zespołami odzewowymi symulującymi abonentów *B* w odległych centralach. Próbnik dróg połączeniowych w danej chwili może zestawiać tylko jedno połączenie lokalne albo wychodzące.

W celu zestawiania połączeń symulowanych w obrębie centrali próbnik może być dołączony do dowolnie wybranej pary wejść centrali, z których jedno występuje w roli abonenta *A*, a drugie w roli abonenta *B*. Aby badaniami mogły być objęte wszystkie bloki abonenckie centrali, w centralach miejskich Pentaconta 1000 C przewiduje się zarezerwowanie dwóch wejść w każdym z bloków abonenckich. Wejścia te mogą być dołączone do próbnika za pośrednictwem tzw. zespołu sekwencji i pamięci (rys. 13.1), który umożliwia skomutowanie wejścia i wyjścia próbnika z dowolnymi dwoma wejściami (łączami badaniowymi) któregokolwiek z bloków abonenckich centrali.

Tak więc np. w centrali o pojemności 10 000 numerów dla celów badaniowych zarezerwowanych jest łącznie 20 wejść w blokach abonenckich.

Współpraca próbnika z tzw. zespołem sekwencji i pamięci pozwala więc realizować połączenie próbne pomiędzy dowolnymi wejściami (łączami badaniowymi), zwykle należącymi do różnych bloków.

Odpowiednie zaprogramowanie zespołu sekwencji i pamięci umożliwia zrealizowanie — dla danej serii połączeń próbnych — jednego spośród sześciu wariantów pracy:

— przy każdym kolejnym połączeniu badaniowym (próbnym) ulega zmianie zarówno punkt dołączenia łącza abonenta *A*, jak i punkt dołączenia (numer) abonenta *B*,
— przy każdym kolejnym połączeniu ulega zmianie jedynie numer łącza abonenta *A*, natomiast numer abonenta *B* pozostaje nie zmieniony,
— zmianie ulega jedynie numer łącza abonenta *B*, natomiast numer abonenta *A* nie ulega zmianie,
— żaden z numerów łączy nie ulega zmianie przy dokonywanej serii połączeń,
— numer łącza abonenta *A* ulega zmianie po każdym kolejnym połączeniu, natomiast numer łącza abonenta *B* zmieniany jest jedynie po serii 10 połączeń,
— numer łącza abonenta *B* ulega zmianie po każdym kolejnym połączeniu, natomiast numer łącza abonenta *A* zmieniany jest po serii 10 połączeń.

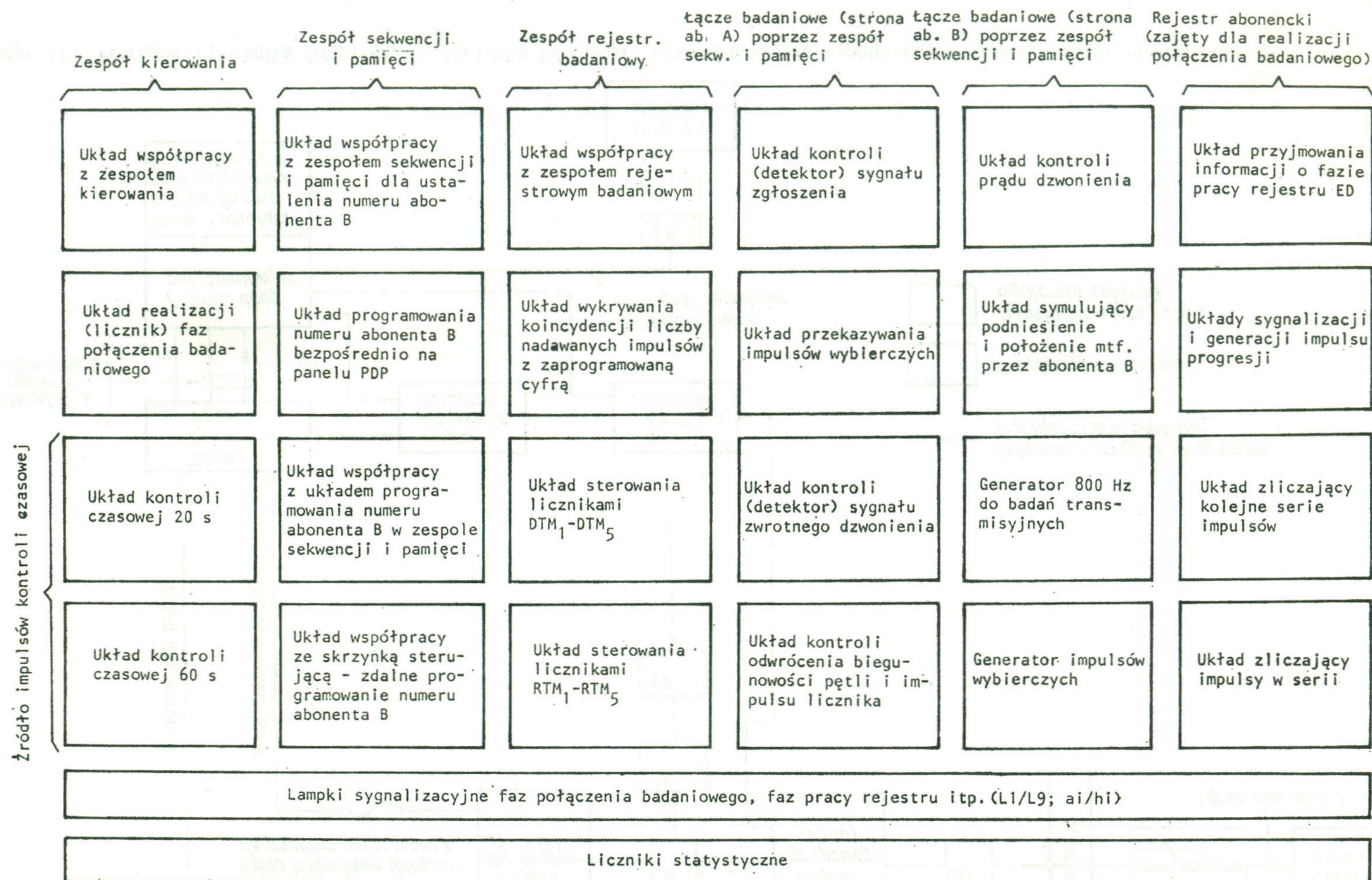
Próbnik dróg połączeniowych jest instalowany jako urządzenie stacjonarne w jednej z ram (EA) stojaków rzędu urządzeń utrzymania. W sąsiedniej ramie (RM) jest umieszczany współpracujący z próbnikiem zespół sekwencji i pamięci. Tam też znajdują się dwa panele, z których jeden zawiera przełączniki programujące pracę próbnika, lampki kontrolne i liczniki obserwowanych zdarzeń, a drugi — przełączniki umożliwiające zaprogramowanie zespołu sekwencji i pamięci.

Niezależnie od omawianej współpracy z zespołem sekwencji i pamięci, próbnik może współpracować z innymi jeszcze urządzeniami utrzymania (rys. 13.2), a mianowicie:

— z zespołem odzewowym umieszczonym w odległej centrali, w celu zapewnienia możli-



Rys. 13.2. Powiązanie próbnika dróg połączeń dla ruchu lokalnego i wychodzącego ze współpracującymi urządzeniami utrzymania



Rys. **Układy funkcjonalne próbnika dróg połączeniowych**

wości zestawiania próbnych połączeń w ruchu wychodzącym,

— z zespołem kierowania połączeń lokalnych i wychodzących, w celu umożliwienia zestawiania połączeń próbnych przez z góry wyznaczone (przez zespół kierowania) zespoły sterujące centrali (por. p. 13.7),

— z zespołem rejestrowym badaniowym w celu umożliwienia pominięcia fazy preselekcji i zapewnienia dostępu do dowolnego z rejestrów i bloków grupowych.

Ponadto interesującą właściwością próbnika central miejskich Pentaconta 1000 C jest możliwość zdalnego zaprogramowania (ustawienia cyfr numeru abonenta *B*) oraz sterowania pracą próbnika za pomocą tzw. skrzynki numerowej. Ta przenośna skrzynka wyposażona w przełączniki obrotowe umożliwia ustawienie numeru abonenta *B* (max. 7 cyfr). Jest ona dołączana za pomocą wtyku do odpowiednich obwodów łączących stojaki rejestrów z próbnikiem. Posługując się skrzynką numerową konserwator może przeprowadzać badanie rejestru realizującego połączenia próbne ze zmienianymi za pomocą skrzynki numerami abonenta *B*, obserwując bezpośrednio działanie rejestru.

Na panelu próbnika (rys. 13.3) znajduje się 9 lampek (*L1*/*L9*) odpowiadających 9 fazom połączenia próbnego. Wyróżnia się następujące fazy pracy próbnika, sygnalizowane świeceniem odpowiedniej lampki:

— start połączenia (preselekcja) — *L1*,

— odbiór i kontrola sygnału zgłoszenia — *L2*,

— nadawanie przez próbnik do rejestru cyfr numeru abonenta *B* — *L3*,

— odbiór zwrotnego sygnału dzwonienia (od strony abonenta *A*) — *L4*,

— odbiór prądu dzwonienia (od strony abonenta *B*) — *L5*,

— odezwanie się abonenta *B* i kontrola zaliczenia rozmowy — *L6*,

— sprawdzenie poprawności transmisji zestawianej drogi rozmównej pomiędzy abonentami — *L7*,

— sprawdzenie prawidłowości rozłączenia w przypadku, gdy abonent *B* odkłada mikrotelefon jako pierwszy — *L8*,

— zakończenie połączenia badaniowego (próbnego) — *L9*.

Możliwość sygnalizowania faz pracy rejestru *) za pomocą lampek oraz rejestracji nieprawidłowości na wspomnianych licznikach jest zapewniona dzięki utworzeniu w tym celu sygnalizacyjnej drogi wymiany informacji, jak to pokazano na rys. 13.4. Do tej drogi — złożonej z przewodów łączących wszystkie rejestry centrali z próbnikiem — może mieć w danej chwili dostęp tylko jeden rejestr, ten mianowicie, który aktualnie uczestniczy w zestawianiu połączenia próbnego. Dostęp rejestru do drogi przekazywania informacji zapewnia wprowadzany w stan czynny w tym rejestrze przekaźnik *tc*. Przekaźnik ten przyciąga w wyniku przekazania do rejestru — w fazie preselekcji — informacji o kategorii łącza abonenckiego (kategoria abonenta *A*: „łącze badaniowe") (por. rozdz. 4 i 8) z cechownika bloku abonenckiego. W związku z tą możliwością próbnik jest wyposażony w lampki informujące o fazach pracy rejestru abonenckiego, biorącego udział w zestawianiu połączenia próbnego. Wyróżnia się następujące fazy pracy rejestru, sygnalizowane lampkami o następujących symbolach:

A1L — lampka fazy preselekcji,

B1L — lampka fazy selekcji grupowej,

C1L — lampka fazy selekcji liniowej,

D1L — lampka fazy nadawania (przy połączeniach do odległej centrali),

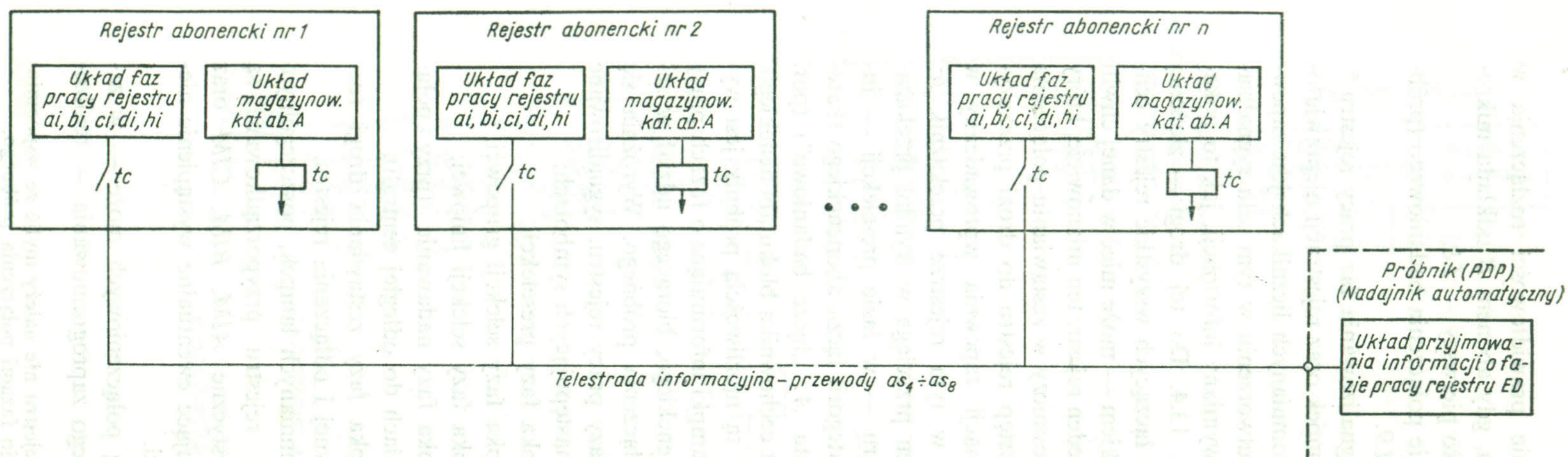
H1L — lampka fazy zestawiania drogi rozmównej i odłączania rejestru.

Oprócz wspomnianych lampek, poszczególnym fazom pracy rejestru przyporządkowane są liczniki statystyczne *A1M*, *B1M*, *C1M* oraz *H1M*, rejestrujące ewentualne wystąpienie nieprawidłowości.

Próbnik dróg połączeniowych może — w zależności od jego zaprogramowania — realizo-

---

*) Faz pracy rejestru nie należy mylić ze wspomnianymi poprzednio fazami połączenia próbnego.



Rys. 13.4. Zasada przekazywania informacji o fazie połączenia z rejestru wejściowego do próbnika dróg połączeniowych

Dowolnie wybrane na przełącznicy łącze abonenckie - strona abonenta A

Dowolnie wybrane na przełącznicy łącze abonenckie - strona abonenta B

(1)

(1)

a b c

a b

Zespół sekwencji i pamięci

pa pa pa

pb pb

la la la

Łącza badaniowe (strona abonenta A) dołączane kolejno do próbnika przez zesp. sekwencji i pamięci

lb lb

Łącze badaniowe (strona abonenta B) dołączane kolejno do próbnika przez zespół sekwencji i pamięci

pa la

pb pb

Panel sterujący próbnika dróg połączeniowych

PAK LAK

PBK LBK

a b c

a b

Próbnik dróg połączeniowych

Strona abonenta A

Strona abonenta B

Rys. 13.5. Zasada dołączenia do próbnika zwykłych łączy abonenckich

wać jeden z dwóch wariantów pracy, przeprowadzać obserwacje statystyczne albo wykrywać uszkodzenia.

W wariancie pracy obserwacje statystyczne w przypadku wykrycia nieprawidłowości w którejkolwiek fazie badania próbnik dokonuje jedynie rejestracji tego zdarzenia na odpowiednim liczniku i natychmiast inicjuje kolejne połączenie.

Podstawowymi licznikami próbnika umożliwiającymi ocenę jakości technicznej centrali na podstawie obserwacji statystycznych są liczniki *CTM* i *TCM*. Pierwszy z tych liczników zlicza liczbę pozytywnie zakończonych połączeń (przebieg pełnego cyklu badaniowego zaobserwowanych usterek), drugi natomiast — liczbę wszystkich zainicjowanych przez próbnik połączeń badaniowych. Podzielenie wskazań licznika *CTM* przez wskazania licznika *TCM* i wyrażenie wyniku w procentach daje ogólny wskaźnik jakości technicznej centrali, oczywiście pod warunkiem, że liczba wykonanych połączeń będzie reprezentować zadowalającą próbkę statystyczną oraz że badaniami objęte będą wszystkie bloki abonenckie centrali.

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące rodzaju występujących nieprawidłowości zapewniają statystyczne liczniki błędów, przyporządkowane poszczególnym rodzajom wykrywanych usterek.

W tablicy 13.3 zestawiono rodzaje błędów rejestrowane przez poszczególne liczniki błędów. Niezależnie od rejestracji zdarzeń na licznikach opisanych w tablicy 13.2, za pomocą innych liczników — przyporządkowanych poszczególnym fazom pracy rejestru — są rejestrowane przypadki wystąpienia błędów na etapach: preselekcji, selekcji grupowej itd., jak to podano w tablicy 13.4. Tworzenie obwodów działania dla tych liczników jest dokonywane według poprzednio omówionej zasady sterowania lampek faz pracy rejestru. Wykrywanie uszkodzenia w trakcie określonej fazy połączenia jest oparte na kontroli czasowej dokonywanej w układach rejestru abonenckiego (przekaźnik *mt* — rys. 8.14).

Inną interesującą możliwością dodatkową prób-

Tablica 13.3
Rejestracja rodzaju błędów na licznikach statystycznych

Oznaczenie licznika błędów	Rodzaj rejestrowanej nieprawidłowości
PSM	Nieprawidłowy przebieg fazy preselekcji lub zerwanie sygnału zgłoszenia
RTM	Nieprawidłowość w fazie odbioru sygnału (zwrotnego dzwonienia) lub nieprawidłowość selekcji
RCM	Nieprawidłowość w wysłaniu prądu dzwonienia lub nieprawidłowość selekcji
AWM	Nieprawidłowość w odbiorze impulsu zaliczającego rozmowę lub brak zmiany biegunowości
TRM	Za duża tłumienność drogi rozmównej
RLM	Nieprawidłowość przy rozłączaniu od strony abonenta *B* — zbyt wczesne rozłączenie (przed upływem 20÷40 s) i wysłanie sygnału zajętości lub brak tego sygnału

Tablica 13.4
Rejestracja występujących błędów w poszczególnych fazach połączenia na podstawie informacji przekazywanych z rejestrów *ED* do *PDP*

Oznaczenie licznika	Rodzaj rejestrowanych nieprawidłowości
AIM	Nieprawidłowość w fazie realizacji procesu preselekcji
BIM	Nieprawidłowość w procesie selekcji grupowej lub nieprawidłowe postępowanie abonenta (nienadawanie cyfr itp.)
CIM	Nieprawidłowość w procesie selekcji liniowej
DIM	Nieprawidłowość w procesie nadawania informacji wybierczych do odległej centrali
HIM	Nieprawidłowość w procesie zestawiania drogi rozmównej, brak „ciągłości przejścia" itp.

nika jest zbieranie informacji dotyczących czasu trwania procesu preselekcji oraz czasu zestawiania połączeń próbnych w centrali. W tym celu próbnik jest wyposażony w dwie grupy tzw. liczników informacyjnych ($DTM_1 \div DTM_5$ oraz $RTM_1 \div RTM_5$).

Liczniki informacyjne pierwszej grupy rejestrują zdarzenia (połączenia próbne), w przypadku których czas oczekiwania na sygnał zgłoszenia (czyli czas przebiegu procesu preselekcji) zawiera się w granicach określonych w tablicy 13.5.

Tablica 13.5

Rejestracja zdarzeń na licznikach informacyjnych analizy czasu preselekcji

Zdarzenie polegające na tym, że czas trwania preselekcji zawiera się w granicach	Symbol licznika rejestrującego zdarzenia
2 s	DTM_1
$2 \div 3$ s	DTM_2
$3 \div 4$ s	DTM_3
$4 \div 5$ s	DTM_4
>5 s	DTM_5

W tablicy 13.5 podano również przyporządkowanie liczników informacyjnych $DTM_1 \div DTM_5$ odpowiednim przedziałom czasowym. W przypadku gdy czasy trwania fazy preselekcji w przeciążonej centrali są bardzo długie, podstawowe przedziały czasowe mogą być podwojone przez manipulację odpowiednim przełącznikiem.

Liczniki informacyjne drugiej grupy ($RTM_1 \div$ $\div RTM_5$) rejestrują zdarzenia (połączenia próbne), w przypadku których czas zestawiania połączenia przez centralę — czyli czas trwania selekcji grupowej i liniowej — zawiera się w granicach określonych w tablicy 13.6, z możliwością rejestracji tych zdarzeń w podwojonej skali czasu dzięki manipulacji odpowiednim przełącznikiem.

Drugi z podstawowych wariantów pracy próbnika — to wariant umożliwiający wykrywanie uszkodzeń. Po zaprogramowaniu tego wariantu, próbnik — w razie wykrycia

Tablica 13.6

Rejestracja zdarzeń na licznikach informacyjnych analizy czasu trwania zestawiania połączeń

Zdarzenie polegające na tym, że czas trwania zestawiania połączenia zawiera się w granicach	Symbol licznika rejestrującego zdarzenie
2 s	RTM_1
$2 \div 3$ s	RTM_2
$3 \div 4$ s	RTM_3
$4 \div 5$ s	RTM_4
>5 s	RTM_5

nieprawidłowości — zatrzymuje cykl badań w danej fazie, zapewniając jednocześnie podtrzymanie tych zespołów centrali, które uczestniczyły w połączeniu do chwili wykrycia nieprawidłowości. Wznowienie badań (po ewentualnym ustaleniu przyczyny nieprawidłowości) jest możliwe jedynie po interwencji obsługi — przez wciśnięcie odpowiedniego przełącznika (*PGK*).

W przypadku każdego z wariantów pracy, próbnik można zaprogramować tak, aby nie było konieczne wykonywanie pełnego cyklu połączenia próbnego. Na przykład można objąć badaniami jedynie fazę preselekcji. W takim przypadku cykl badaniowy ogranicza się do sprawdzenia prawidłowości przyjęcia sygnału zgłoszenia, po czym inicjowane jest następne połączenie próbne.

W innym wariancie pracy — zaprogramowanym za pomocą przełącznika *RJK* — można pominąć fazę preselekcji wykorzystując współpracę próbnika z zespołem rejestrowym badaniowym (por. p. 13.5). Za pośrednictwem tego zespołu próbnik może być dołączony do dowolnie wybranego rejestru.

Jak wspomniano na wstępie, próbnik dróg połączeniowych może być wykorzystywany nie tylko do kierowania połączeń do łączy badaniowych abonentów *B*, których numery są wyznaczane przez odpowiednio zaprogramowany zespół sekwencji i pamięci. Badania można także przeprowadzać dołączając do próbnika zwykłe łącza abonenckie, jak to pokazano na rys. 13.5.

Tablica 13.7

Funkcje przełączników programujących próbnika dróg połączeniowych

Symbol przełącznika	Stan	Funkcja	Uwagi i objaśnienia
1	2	3	4
RJK	+	Dołączenie zespołu rejestrowego badaniowego do wejścia próbnika (strona abonenta *A*)	Wykorzystywany przy połączeniach badaniowych zestawionych za pomocą zespołu rejestrowego badaniowego. Faza preselekcji w tym przypadku pominięta.
PAK	+	Dołączenie do wejścia próbnika (strona abonenta *A*) dowolnie wybranego wyjścia bloku abonenckiego	1. Wybrane wyjście bloku abonenckiego występuje w roli abonenta *A*. 2. Dołączenia wyjścia określonego w p.1 dokonuje się za pośrednictwem zespołu sekwencji i pamięci i połączenia na przełącznicy. 3. Przełącznik *PAK* nie może być jednocześnie przełączony z przełącznikiem *LAK*.
PBK	+	Dołączenie do wyjścia próbnika (strona abonenta *B*) dowolnie wybranego wyjścia bloku abonenckiego	1. Wybrane wyjście bloku abonenckiego występuje w roli abonenta *B*. 2. Dołączenia wyjścia określonego w p.1 dokonuje się za pośrednictwem zespołu sekwencji i pamięci i połączenia na przełącznicy. 3. Przełącznik *PBK* nie może być jednocześnie przełączony z przełącznikiem *LBK*.
LAK	+	Dołączanie do wejścia próbnika (strona abonenta *A*) wyjść w blokach abonenckich zarezerwowanych dla celów badaniowych	1. Przy przełączeniu tego przełącznika wyjścia bloków abonenckich występujące w roli abonentów *A* są dołączane do wejścia próbnika poprzez zespół sekwencji i pamięci wg odpowiedniego programu. 2. Przełącznik *LAK* nie może być jednocześnie przełączany z przełącznikiem *PAK*.
LBK	+	Dołączenie do wyjścia próbnika (strona abonenta *B*) wyjść w blokach abonenckich zarezerwowanych dla celów badaniowych	1. Przy przełączeniu tego przełącznika wyjścia bloków abonenckich występujące w roli abonentów *B* są dołączane do wyjścia próbnika poprzez zespół sekwencji i pamięci wg odpowiedniego programu. 2. Przełącznik *LBK* nie może być jednocześnie przełączony z przełącznikiem *PBK*.
LDK	+	Realizacja połączeń badaniowych od odległej centrali	1. Przy przełączeniu tego przełącznika wyjścia bloków abonenckich występujące w roli abonentów *A* są dołączane do wejścia próbnika poprzez zespół sekwencji i pamięci według odpowiedniego programu. 2. Wyjście próbnika (strona abonenta *B*) nie jest dołączane do jakiegokolwiek wyjścia w bloku abonenckim. 3. Numer abonenta *B* (1 z 10 możliwych) w odległej centrali programowany jest w zespole sekwencji i pamięci. 4. Przełącznik *LDK* nie może być jednocześnie włączony z przełącznikiem *PBK* i *LBK*.
SAK	–	Zaprogramowanie próbnika do dokonywania wyłącznie obserwacji statystycznych	W tym wariancie pracy w przypadku wykrycia nieprawidłowości praca próbnika nie zostanie wstrzymana.
	+	Zaprogramowanie próbnika do wykrywania uszkodzeń	W tym wariancie pracy w przypadku wykrycia nieprawidłowości następuje zatrzymanie próbnika w celu umożliwienia lokalizacji uszkodzenia.

cd. tabl. 13.7

1	2	3	4
QTK	+	Ograniczenie cyklu badań jedynie do procesu preselekcji	Po sprawdzeniu prawidłowości sygnału zgłoszenia, inicjowane jest następne połączenie badaniowe z pominięciem wszystkich faz po fazie preselekcji.
DLK	+	Pominięcie w cyklu badaniowym przebiegów rozłączenia od strony abonenta *B* przy połączeniach do odległej centrali	Próbnik nie przeprowadza badań rozłączenia od strony abonenta *B*.
SDK	–	Wybór szybkości impulsowania 80/40 ms	Wybór szybkości impulsowania umożliwia sprawdzenie działania centrali w zaostrzonych warunkach parametrów impulsowania.
	+	Wybór szybkości impulsowania 53/27 ms	
$D_1 \div D_7$	Obrotowe	Programowanie numeru abonenta *B*	Wykorzystuje się, jeśli numer abonenta *B* jest ustalony z pominięciem współpracy z zespołem sekwencji i pamięci.
TK	+	Zatrzymanie próbnika w fazie badania transmisji przez utworzoną drogę	Możliwość tę wykorzystuje się w celu dokonania pomiarów tłumienności za pomocą dodatkowych przyrządów dołączanych do gniazd próbnika.
DBK	+	Sprawdzanie rozłączenia po symulowanym położeniu mikrotelefonu abonenta *B* ze zwłoką	Przeprowadzone jest badanie z oczekiwaniem na zwolnienie organów połączeniowych przy jednostronnym rozłączeniu od strony abonenta *B*.
	–	Sprawdzenie rozłączenia po symulowanym położeniu mikrotelefonu przez abonenta *B* bez zwłoki	W tym przypadku, w celu skrócenia cyklu badań, nie występuje oczekiwanie na zwolnienie organów połączeniowych.
TXK_1	+	Zwiększenie czasów trwania fazy pracy preselekcji przy rejestracji na licznikach $DTM_1 \div DTM_5$	Przełącznik ten wykorzystuje się przy oczekiwanych długich czasach trwania fazy preselekcji w przeciążonej centrali.
TXK_2	+	Zwiększenie czasów trwania zestawiania połączenia, rejestrowanych na licznikach $RTM_1 \div RTM_5$	Przełącznik ten wykorzystuje się przy oczekiwanych długich czasach trwania zestawienia połączenia w przeciążonej centrali.
RAK	+	Zatrzymanie próbnika w przypadku przekroczenia dopuszczalnego czasu zajęcia rejestru	Przełącznik ten wykorzystywany jest jeśli przy pracy próbnika w wariancie badań statystycznych wymagane jest zatrzymanie próbnika.
NMK	+	Sprawdzanie nienadejścia impulsu licznikowego	
MK	+	Sprawdzenie nadejścia impulsu licznikowego	
STK	+	Uruchomienie próbnika — przełącznik startowy	Przełącznik inicjujący pracę próbnika przełączany po jego zaprogramowaniu.
PGK	+	Wznowienie pracy próbnika po jego zatrzymaniu się w wyniku wykrycia nieprawidłowości	Przełącznik ten wykorzystywany jest dla wznowienia cyklu badań od następnego kolejnego połączenia.

Jeśli strona wejściowa próbnika (tzw. strona abonenta *A*) ma być dołączona do „zwykłego" wyjścia bloku abonenckiego, to przewody związane z tym wyjściem, wyprowadzone na przełącznicę główną, łączy się sznurem połączeniowym ze specjalnym gniazdem w zespole sekwencji i pamięci, w próbniku zaś przełącza się odpowiedni przełącznik (*PAK*). W wyniku tych manipulacji strona wejściowa próbnika zostaje połączona z wytypowanym wyjściem (punktem) bloku abonenckiego.

Jeśli generowane przez próbnik połączenia mają być kierowane również do zwykłego wyjścia bloku abonenckiego, wyjście to — dostępne na przełącznicy głównej — łączy się z odpowiednim gniazdkiem strony abonenta *B* w zespole sekwencji i pamięci, a w próbniku przełącza się przełącznik *PBK*.

W przypadku kierowania połączeń do numeru zwykłego abonenta *B*, numer ten nie jest programowany w zespole sekwencji i pamięci. W takim przypadku numer dołączanego do próbnika wyjścia abonenta *B* programuje się przed rozpoczęciem cyklu badań, za pomocą przełączników obrotowych ($D_1 \div D_7$) umieszczonych na panelu próbnika.

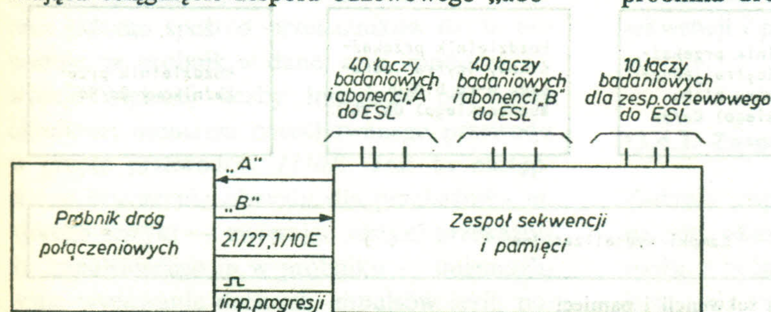
Jak już wspomnieliśmy, próbnik dróg połączeniowych może być również wykorzystywany do wykonywania połączeń wychodzących do odległej centrali. W takim przypadku z próbnika do zespołu sekwencji i pamięci przekazana zostaje odpowiednia informacja (*LDK*). Dzięki temu za pomocą zespołu sekwencji i pamięci (w trakcie nadawania numeru przez próbnik) wytworzona zostanie sekwencja cyfr umożliwiająca osiągnięcie zespołu odzewowego „abonenta *B*" w odległej centrali. Manipulacja przełącznikiem *LDK* powoduje również pominięcie niektórych faz połączenia próbnego, których wykonanie przejmuje zespół odzewowy. I tak funkcje odbioru prądu dzwonienia, zasymulowanie podniesienia mikrotelefonu przez abonenta *B* oraz wysyłanie sygnału (800 Hz) dla sprawdzenia poprawności transmisji — realizuje zespół odzewny. Wykonując dodatkową manipulację (przełącznikiem *DLK*) można pominąć fazę położenia mikrotelefonu przez abonenta *B* (rozłączenie od strony abonenta *B*).

Połączenie wychodzące do zespołu odzewowego może być również zrealizowane bez udziału zespołu sekwencji i pamięci. W takim przypadku odpowiedni numer „abonenta *B*" należy zaprogramować bezpośrednio na panelu próbnika, wykorzystując w tym celu przełączniki obrotowe ustawienia numeru ($D_1 \div D_7$).

Omówione możliwości próbnika w różnych wariantach jego pracy przedstawiono skrótowo za pomocą tablicy 13.7. Tablica objaśnia funkcje poszczególnych przełączników programujących pracę próbnika. Powinna ona stanowić znaczne ułatwienie przy opanowaniu manipulacji przez szkoloną obsługę urządzeń utrzymania.

13.4.2. Zespół sekwencji i pamięci

Przeznaczenie tego zespołu wynika pośrednio z opisu próbnika dróg połączeniowych dla ruchu lokalnego i wychodzącego. Zespół ten jest zbudowany z przekaźnikowych łańcuchów zliczających, sterowanych impulsem progresji podawanym w odpowiedniej chwili z zespołu próbnika dróg połączeniowych (rys. 13.6). Do



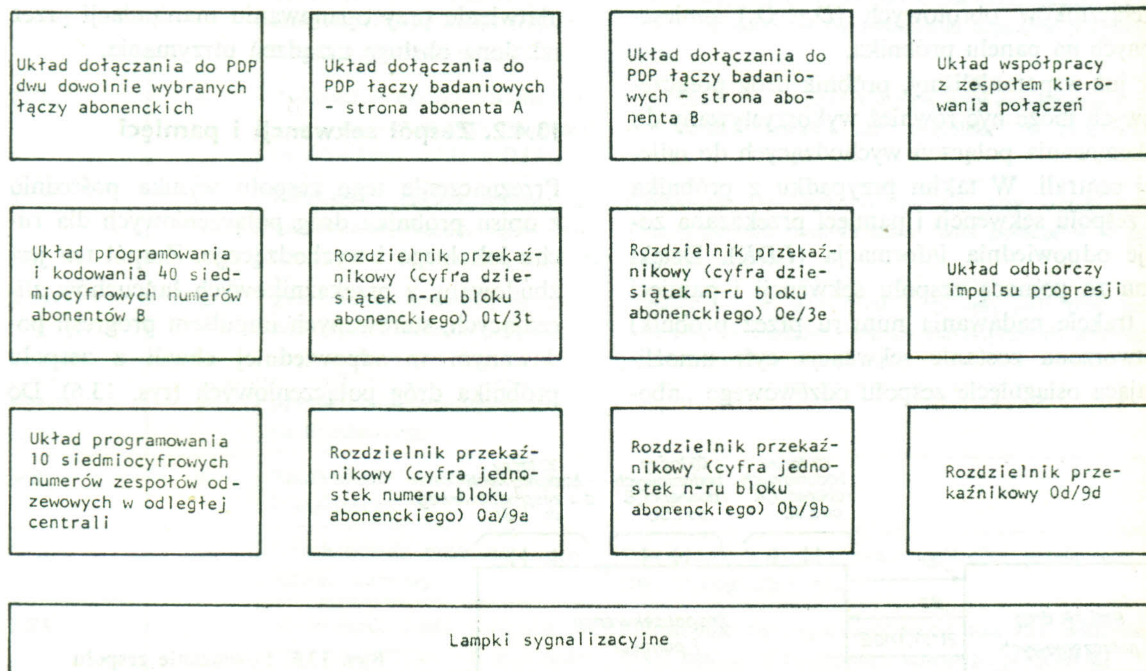
Rys. 13.6. Powiązanie zespołu sekwencji i pamięci ze współpracującym próbnikiem

wejść omawianego zespołu przewidywanego dla central o pojemności do 40 000 NN można dołączyć na stałe 40 wejść bloków abonenckich (w roli abonentów *A*) oraz 40 wejść w roli abonentów *B*. Ponadto zespół sekwencji i pamięci umożliwia zaprogramowanie 50 różnych numerów „abonentów *B*", z których 40 są to numery abonentów lokalnych, a pozostałe 10 — numery zespołów odzewowych zlokalizowanych w odległych centralach i wykorzystywanych do badania ruchu wychodzącego.

Zespół sekwencji i pamięci (znany również pod nazwą: „zespół kolejności i pamięci") programowany jest za pomocą przyporządkowanego mu pola krosowań. W celu dołączenia strony wejściowej próbnika (strony abonentów *A*) do wejść bloków abonenckich, wykorzystywane są dwa łańcuchy przekaźnikowe, z których pierwszy — zawierający 4 przekaźniki (*0t/3t*) — wyznacza cyfrę dziesiątek, drugi zaś, 10-przekaźnikowy, wyznacza cyfrę jednostek numeru bloku abonenckiego. Ponieważ, jak wiadomo, w każdym bloku abonenckim zarezerwowane jest jedno wyjście wykorzystywane do współpracy z próbnikiem od strony abonenta *A* — dwa przekaźniki wspomnianych łańcuchów (jeden spośród *0t/3t* i jeden spośród *0a/9a*) zapewniają odpowiednie powiązanie próbnika z 40 badaniowymi łączami abonentów *A*, kolejno dołączanymi od strony wejścia („abonenta *A*") tego próbnika.

Podobne łańcuchy przekaźnikowe (*0b/9b* i *0e/3e*) zostały zastosowane dla dołączania wyjścia próbnika (strony „abonenta *B*") do zarezerwowanych wyjść w poszczególnych blokach abonenckich, występujących w procesie badaniowym w roli abonentów *B*. Warto dodać, że zestyki ostatnio wspomnianych przekaźników spełniają jeszcze dodatkową funkcję: pozwalają one na utworzenie dla próbnika obwodów umożliwiających wydawanie zaprogramowanych (za pomocą pola skrosowań) odpowiednich cyfr numerów „abonentów *B*", do których kierowane są połączenia próbne.

Układy zespołu sekwencji pokazano na rys. 13.7, a zasadę programowania wyjaśniono na



Rys. 13.7. Układy funkcjonalne zespołu sekwencji i pamięci

Rys. 13.8. Zasada programowania numeru abonenta *B*

rys. 13.8. Przy wydawaniu kolejnych cyfr próbnik cechuje sukcesywnie przewody *21/27* dla każdej serii impulsów. Pojawienie się odpowiedniego potencjału na jednym z grupy przewodów *1/10E,* w obwodzie komutowanym zestykami jednego spośród przekaźników *0b/09* oraz jednego spośród przekaźników *0e/3e* powoduje, że próbnik w danej serii impulsów nie wydaje większej liczby impulsów od liczby określonej numerem nacechowanego przewodu w grupie przewodów *1/10E.* Jest to następstwem utworzenia obwodu dla przekaźnika *ni,* którego zestyki — zwierając zestyki przekaźnika impulsującego *ip* w próbniku — uniemożliwiają wydawanie dalszych impulsów serii, pomimo że generator impulsów wybierczych próbnika nie zostaje wyłączony.

Na podobnej zasadzie programowane jest wydawanie numeru abonenta *B* w odległej centrali (łańcuch przekaźników *0d/9d).*

Przeznaczenie przełączników i lampek zespołu sekwencji i pamięci zostało wyjaśnione w tablicy 13.8.

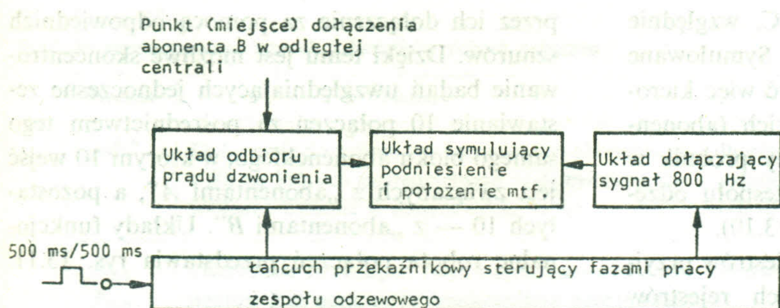
13.4.3. Zespół odzewowy

Zadania zespołu odzewowego zostały wyjaśnione przy okazji omawiania współpracy tego zespołu z próbnikiem dróg połączeniowych. Zajęcie tego zespołu po wybraniu odpowiedniego

Tablica 13.8

Funkcje przełączników i lampek zespołu sekwencji i pamięci

	Nazwa elementu	Funkcja	Uwagi
Przełączniki	*AK* *BK* *CK* *DK*	Wybór sposobu zmiany łączy badaniowych abonentów *A* i *B* w cyklu badaniowym	*AK*(+) — brak zmiany łączy abonenta *A*; *AK*(+), *CK*(+) — zmiana abonenta *A* po pełnym cyklu zmian abonentów *B*; *BK*(−), *DK*(−) — zmiana abonentów *A* i *B* po każdym połączeniu *BK*(+) — brak zmiany łączy abonentów *A* i *B* *BK*(+), *DK*(+) — zmiana abonenta *B* po pełnym cyklu zmian abonentów *A*
	HK	Umożliwienie ręcznego sterowania rozdzielnikami łączy badaniowych	Sterowanie dokonuje się przełącznikami *PAK*, *PBK* i *PDK* próbnika *PDP*
	1TK *2TK*	Wybór łączy badaniowych (strona abonenta *A*) pierwszej grupy 10 000 NN Wybór łączy badaniowych (strona abonenta *A*) drugiej grupy 10 000 NN	
	1EK *2EK*	Wybór łączy badaniowych (strona abonenta *B*) pierwszej grupy 10 000 NN Wybór łączy badaniowych (strona abonenta *B*) drugiej grupy 10 000 NN	
Lampki	*OTL/3TL* *OAL/9AL*	Lampki umożliwiające identyfikację aktualnie dołączonego do próbnika łącza badaniowego (strona abonenta *A*)	Jedna z lampek *OTL/3TL* określa cyfrę na pozycji dziesiątek numeru bloku, do którego jest dołączone łącze badaniowe abonenta *A*, jedna zaś z lampek *OAL/9AL* — cyfrę na pozycji jednostek tego bloku
	OEL/3EL	Lampki umożliwiające identyfikację aktualnie dołączonego do próbnika łącza badaniowego (strona abonenta *B*)	Lampki *OEL/3EL* określają cyfrę na pozycji dziesiątek numeru bloku abonentów, do którego jest dołączone łącze badaniowe abonenta *B*, lampki zaś *OBL/9BL* — cyfrę na pozycji jednostek tego bloku
	ODL/9DL	Identyfikacja jednego z 10 zespołów odzewowych w odległej centrali	Wykorzystywany przy połączeniach kierowanych do odległej centrali
	CRL	Sygnalizacja współpracy z zespołem kierowania połączeń	
	PGL	Sygnalizacja impulsu progresji	
	UBL	Sygnalizacja dołączenia próbnika do specjalnie wybranego łącza abonenta	



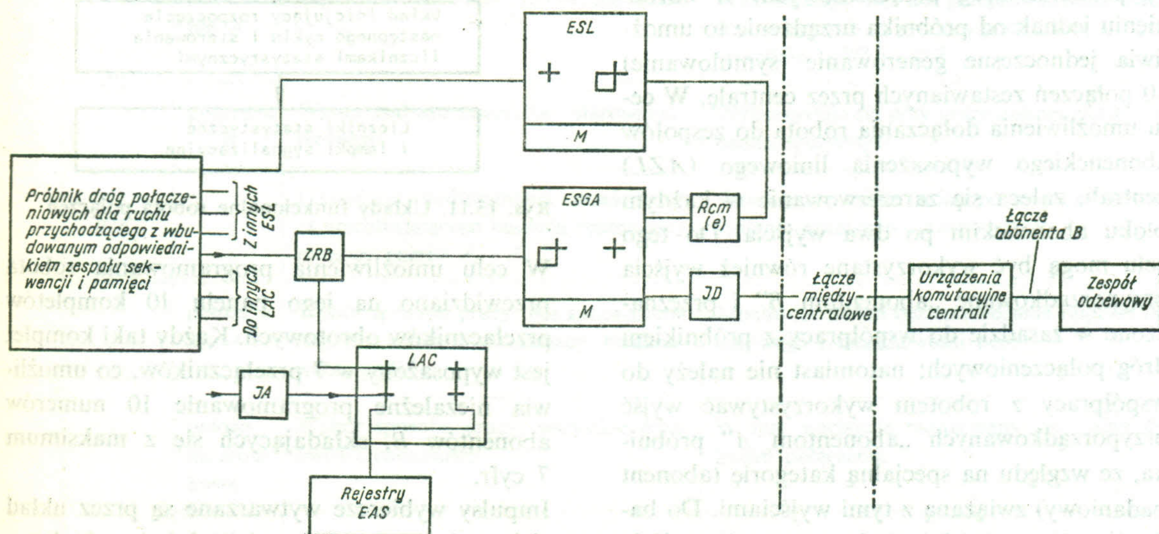
Rys. 13.9. Schemat blokowy zespołu odzewowego

numeru przez próbnik powoduje zablokowanie go dla ewentualnych innych wywołań. Następnie zespół odzewowy reaguje na wysyłany do niego prąd dzwonienia i stwarza kryterium odezwania się „abonenta *B*" (zamknięcie pętli po stronie „abonenta *B*").

W zespole odzewowym zastosowano przekaźnikowy łańcuch zliczający, sterowany impulsami 500 ms/500 ms (rys. 13.9). Łańcuch ten jest wykorzystywany do odmierzania czasu poszczególnych faz pracy zespołu odzewowego. Wspomniany łańcuch zapewnia po upływie około 2 s (od chwili zasymulowania kryterium odezwania się abonenta *B*) dołączenie sygnału 800 Hz w stronę abonenta *A* — w celu zbadania poprawności transmisji. Po odmierzeniu dalszych 4 s pętla po stronie abonenta *B* zostaje przerwana, co jest jednoznaczne z kryterium położenia mikrotelefonu. Z kolei po upływie pewnego czasu następuje ponowne zasymulowanie kryterium podniesienia mikrotelefonu i wysłanie sygnału 800 Hz do próbnika. Cykl taki może powtarzać się kilkakrotnie — aż do zwolnienia połączenia.

13.4.4. Próbnik dróg połączeniowych dla ruchu przychodzącego

Zadania próbnika dróg połączeniowych dla ruchu przychodzącego są bardzo zbliżone do zadań omawianego poprzednio (p. 13.4.1) próbnika *PDP*. Omawiany próbnik jest wykorzystywany do symulowania połączeń przychodzących z odległej centrali i kończących się w rozpatry-



Rys. 13.10. Zasada dołączenia próbnika dróg połączeniowych ruchu przychodzącego do bloków wybierczych rejestrów przyjściowych i bloków abonenckich

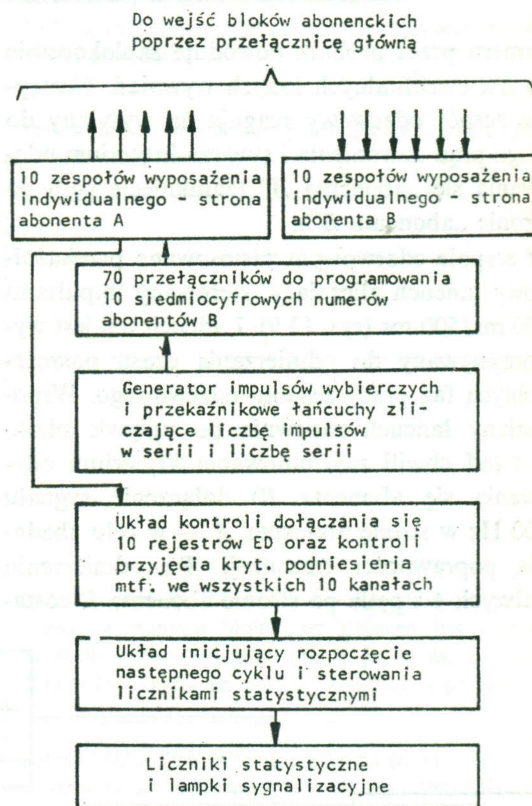
wanej centrali Pentaconta 1000 C, względnie tranzytowanych przez tę centralę. Symulowane połączenia przychodzące mogą być więc kierowane do wyjść bloków abonenckich (abonentów *B*), do których jest dołączony próbnik w rozpatrywanej centrali, albo do zespołu odzewowego w odległej centrali (rys. 13.10).

W celu dołączenia próbnika do rejestrów przyjściowych, w blokach wybierczych rejestrów przyjściowych (szukaczach pomocniczych) zarezerwowane są osobne wejścia (po jednym w każdym bloku) zamiast translacji przyjściowej, co zapewnia dostęp próbnika do wszystkich rejestrów przyjściowych oraz inicjowanie połączeń próbnych.

W celu umożliwienia zajmowania wejść w coraz to innych blokach wybierczych rejestrów przyjściowych oraz w celu umożliwienia zmian wejść w blokach liniowych (strona abonenta *B*), próbnik jest wyposażony w układ o własnościach podobnych do opisanego poprzednio zespołu sekwencji i pamięci.

13.4.5. Robot połączeń

Robot połączeń jest urządzeniem stacjonarnym albo przenośnym o zasadzie działania zbliżonej do próbnika dróg połączeniowych. W odróżnieniu jednak od próbnika urządzenie to umożliwia jednoczesne generowanie (symulowanie) 10 połączeń zestawianych przez centralę. W celu umożliwienia dołączania robota do zespołów abonenckiego wyposażenia liniowego (*AZL*) centrali, zaleca się zarezerwowanie w każdym bloku abonenckim po dwa wyjścia. Do tego celu mogą być wykorzystane również wyjścia przyporządkowane „abonentom *B*" i przeznaczone w zasadzie do współpracy z próbnikiem dróg połączeniowych; natomiast nie należy do współpracy z robotem wykorzystywać wyjść przyporządkowanych „abonentom *A*" próbnika, ze względu na specjalną kategorię (abonent badaniowy) związaną z tymi wyjściami. Do badań można również wykorzystywać wyjścia związane ze zwykłymi łączami abonenckimi przez ich dołączenie za pomocą odpowiednich sznurów. Dzięki temu jest możliwe skoncentrowanie badań uwzględniających jednoczesne zestawianie 10 połączeń za pośrednictwem tego samego bloku abonenckiego, w którym 10 wejść jest związanych z „abonentami *A*", a pozostałych 10 — z „abonentami *B*". Układy funkcjonalne robota połączeń przedstawia rys. 13.11.



Rys. 13.11. Układy funkcjonalne robota połączeń

W celu umożliwienia programowania robota przewidziano na jego panelu 10 kompletów przełączników obrotowych. Każdy taki komplet jest wyposażony w 7 przełączników, co umożliwia niezależne programowanie 10 numerów abonentów *B*, składających się z maksimum 7 cyfr.

Impulsy wybiercze wytwarzane są przez układ elektroniczny (generator impulsów) wchodzący w skład wyposażenia robota. Układ ten wy-

Tablica 13.9

Funkcje przełączników, lampek i liczników robota połączeń

	Element		Funkcja	Uwagi
Przełączniki	$pa^{0/9}$		Dołączenie do robota par łączy (strona abonenta *A* i *B*), za których pośrednictwem mają być przeprowadzone badania w danym cyklu badań	Przełącznikami tymi można zredukować liczbę jednocześnie zestawianych połączeń do mniejszej od 10
	$B_{0/9}$ $P_{0/9}$ $Q_{0/9}$ $M_{0/9}$ $C_{0/9}$ $D_{0/9}$ $U_{0/9}$		Ustawienie 10 różnych 7-cyfrowych numerów abonentów *B* za pomocą 70 przełączników obrotowych	Przewiduje się maksymalnie numery 7-cyfrowe
	B		Umożliwienie dostosowania robota do liczby cyfr numeru, jeśli w numerze występuje mniej niż siedem cyfr (za pomocą przełącznika obrotowego „START NADAWANIA")	W przypadku np. numerów 6-cyfrowych przełącznik ten należy ustawić na drugiej pozycji itd.
	A		Możliwość wydłużenia przerwy po dowolnej cyfrze za pomocą przełącznika obrotowego „ZATRZYMANIE NADAWANIA"	Przełącznik ten nastawia się na jedną z pozycji różnych do zera, jeśli chce się wstrzymać nadawanie po określonej liczbie cyfr
	C1	–	Dostosowanie do pracy z wykorzystaniem przewodów *a*, *b* i *c*	
		+	Dostosowanie do pracy z wykorzystaniem jedynie przewodów *a* i *b*	Wykorzystuje się w specjalnych przypadkach
	C2	położenie *A*	Wybór rodzaju pracy: sterowanie ręczne	Wykorzystuje się do przeprowadzania badań transmisyjnych za pomocą gniazd J_1 i J_2 i przełączników $cg^{0/9}$ i $cd^{0/9}$
		położenie *B*	Wybór rodzaju pracy: bez sterowania ręcznego	Wykorzystuje się przy pracy automatycznej (bez badań specjalnych)
	C3	–	Likwidacja podtrzymania przekaźnika *ct* umożliwiającego badania ręczne przy pomocy gniazd J_1 i J_2	Wznowienie cyklu badań po ewentualnym wykonaniu pomiarów transmisyjnych
	C4	położenie *A*	Wybór sposobu pracy: bez sprawdzania impulsu zaliczania i zmiany biegunowości pętli	Możliwość badań bez sprawdzania impulsu licznikowego i biegunowości pętli
		położenie środkowe	Wybór sposobu pracy: wszystkie możliwości badaniowe	W tym wariancie realizowany jest pełny cykl badań połączenia
		położenie *B*	Wybór sposobu pracy: sprawdzenie jedynie procesów preselekcji	Ograniczenie badań jedynie do sprawdzenia dołączenia się rejestru

cd. tabl. 13.9

	Element		Funkcja	Uwagi
Przełączniki	C5	–	Wybór taktu impulsowania: 53 ms — przerwa, 27 ms — zwarcie	Symulowanie szybkiej tarczy
		+	Wybór taktu impulsowania: 80 ms — przerwa, 40 ms — zwarcie	Symulowanie wolnej tarczy
	$cg^{0/9}$	+	Dołączenie wybranego łącza badaniowego — strona abonenta *A* do gniazda J_1	Możliwość podsłuchu sygnału zgłoszenia i przeprowadzenia badań transmisyjnych
	$cd^{0/9}$	+	Dołączenie wybranego łącza badaniowego — strona abonenta *B* do gniazda J_2	Możliwość kontroli prądu dzwonienia i przeprowadzania badań transmisyjnych
	S	+	Dołączenie zasilania do obwodów lampek sygnalizacyjnych	Możliwość wyłączenia części lampek sygnalizacyjnych
	T	–	Wybór rodzaju pracy: wykrywanie uszkodzeń	Zatrzymanie badań w przypadku wykrycia nieprawidłowości w którymkolwiek z 10 zestawionych połączeń
		+	Wybór rodzaju pracy: obserwacje statystyczne	Po zarejestrowaniu nieprawidłowości na liczniku *SM* generowany jest samoczynnie następny cykl pracy
Lampki	$RE^{0/9}$		Kontrola dołączania się rejestru	Lampki te informują o prawidłowym przebiegu procesu preselekcji
	$RL^{0/9}$		Kontrola wysyłania dzwonienia	Lampki te informują o prawidłowym procesie selekcji
	$CA^{0/9}$		Kontrola odezwania się abonenta *B*	Zapalają się kolejno, po przyjęciu przez abonenta *A* kryteriów odezwania się abonenta *B*
	$S^{1/4}$		Kontrola różnymi lampkami sygnalizacyjnymi między innymi nadawanych kolejno serii impulsów, nadania wszystkich cyfr itp.	Kontrola przebiegu zestawienia połączeń
Liczniki	SM1		Rejestracja niedołączenia się rejestru	Rejestracja usterek w fazie preselekcji dotyczącej co najmniej jednego z 10 połączeń
	SM2		Rejestracja przypadków braku wysłania dzwonienia	Rejestracja usterki w pozostałych fazach
	SM3		Rejestracja przypadków nieodezwania się abonenta *B*, albo brak impulsu zaliczającego	Brak odwrócenia pętli lub impulsu licznikowego
	SM4		Rejestracja liczby przeprowadzonych cyklów badaniowych	Wykorzystuje się do określenia sprawności technicznej centrali
	SM5		Rejestracja liczby połączeń (cyklów) zakończonych prawidłowo — bez wykrytych usterek	Wykorzystuje się do określenia sprawności technicznej centrali

twarza — dla wszystkich 10 połączeń — impulsy o regulowanym stosunku przerwy do zwarcia i regulowanej częstotliwości. Po dołączeniu rejestrów (*ED*), sterowane generatorem przekaźniki impulsujące indywidualne dla 10 „kanałów połączeniowych" robota przekazują impulsy wybiercze sterujące jednoczesnym zestawianiem 10 różnych połączeń. Odpowiednie rozwiązanie układowe robota połączeń powoduje, że w danej serii za pomocą konkretnego „kanału" wydana zostanie „na zewnątrz" jedynie liczba impulsów odpowiadająca cyfrze ustawionej przełącznikiem obrotowym przyporządkowanym danemu kanałowi i numerowi serii. Istota tego rozwiązania polega na tym, że wydawane impulsy są jednocześnie zliczane na wspólnym liczniku impulsów. Jeśli liczba impulsów kolejnej serii pokryje się z pozycją przyporządkowanego jej przełącznika obrotowego danego kanału, to następuje przyciągnięcie przyporządkowanego mu przekaźnika (*ni*). Zestyki tego przekaźnika zwierają zestyki przekaźnika impulsującego aż do końca danej serii impulsów.

Gdy po zestawieniu połączenia od strony abonenta *B* zostanie zasymulowane przez robot kryterium podniesienia mikrotelefonu abonenta *B*, następuje kontrola przyjęcia impulsu zaliczającego rozmowę. Jeśli proces kontroli wszystkich 10 połączeń zostanie zakończony następuje proces ich rozłączenia, po czym cykl wznawia się utworzeniem kryteriów podniesienia mikrotelefonów przez następnych 10 abonentów itd.

Przeznaczenie przełączników programujących na panelu manipulacyjnym robota wyjaśniono w tablicy 13.9.

W przypadku nieprawidłowych połączeń zdarzenia te są rejestrowane za pomocą jednego z trzech liczników. Dwa z nich rejestrują następujące przypadki:

— niezestawienie połączenia do abonenta *B* z jakichkolwiek przyczyn (nieprawidłowa preselekcja, brak wysyłania prądu dzwonienia itp.),
— niepojawienie się kryterium odezwania się abonenta *B*, albo niepojawienie się impulsu zaliczającego.

Trzeci licznik zlicza liczbę przeprowadzonych prób, co łącznie z pozostałymi umożliwia określenie współczynnika jakości technicznej pracy centrali. Jak można zauważyć, możliwości badaniowe robota połączeń w stosunku do możliwości próbnika dróg połączeniowych są znacznie ograniczone, jednakże poważną zaletę tego urządzenia stanowi możliwość jednoczesnego zestawiania 10 połączeń. Ma to szczególne znaczenie w końcowej fazie prac związanych z uruchamianiem i oceną nowo budowanej centrali.

13.4.6. Zespoły obserwacji uszkodzeń (*FOC*)

Wiele różnego rodzaju zespołów sterujących centrali Pentaconta 1000 C jest wyposażonych w układy kontroli czasowej. Układy te badają czy dany zespół zdołał wykonać swe funkcje w przewidzianym czasie. Przekroczenie tego czasu jest traktowane jako błąd, który wystąpił w danym zespole lub w zespole z nim współpracującym na danym etapie połączenia.

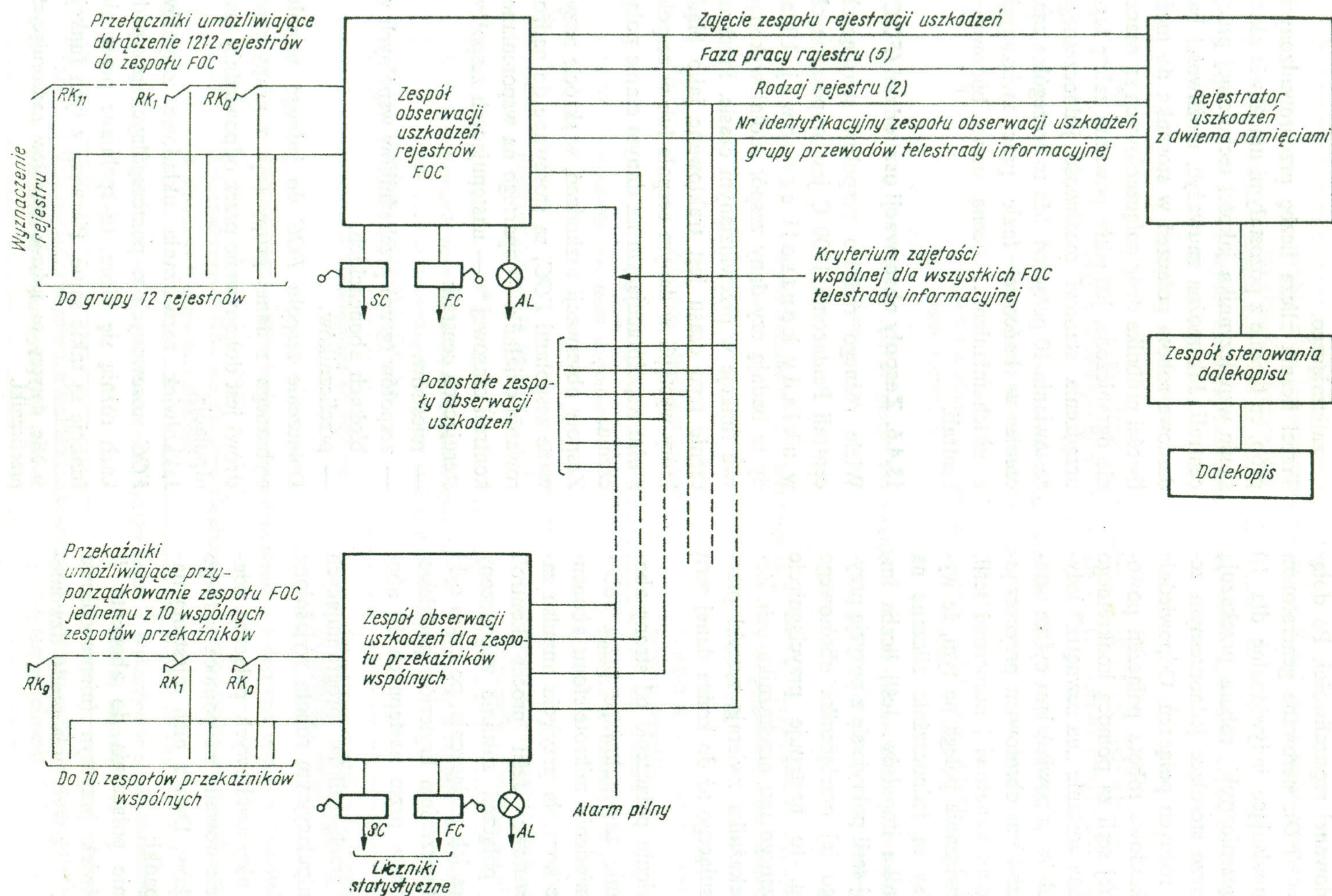
Zespoły obserwacji uszkodzeń, w skrócie nazywane zespołami *FOC*, są stosowane do nadzorowania działania — opartego na wspomnianej kontroli czasowej *) — następujących zespołów sterujących centrali:

— rejestrów,
— zespołów (grup) przekaźników wspólnych w blokach abonenckich,
— przeliczników.

Dołączenie zespołu *FOC* do jednego zespołu wybranego z danej grupy (np. z grupy rejestrów) jest dokonywane przez odpowiednią manipulację.

Jakkolwiek rozwiązania układowe zespołów *FOC* stosowanych w poszczególnych przypadkach różnią się nieco, to spełniane przez nie funkcje są takie same. Pierwszą z tych funkcji

*) Nie dotyczy to jedynie zespołów nadzorujących przeliczniki.



Rys. 13.12. Powiązanie zespołów obserwacji uszkodzeń z nadzorowanymi zespołami i rejestratorem uszkodzeń

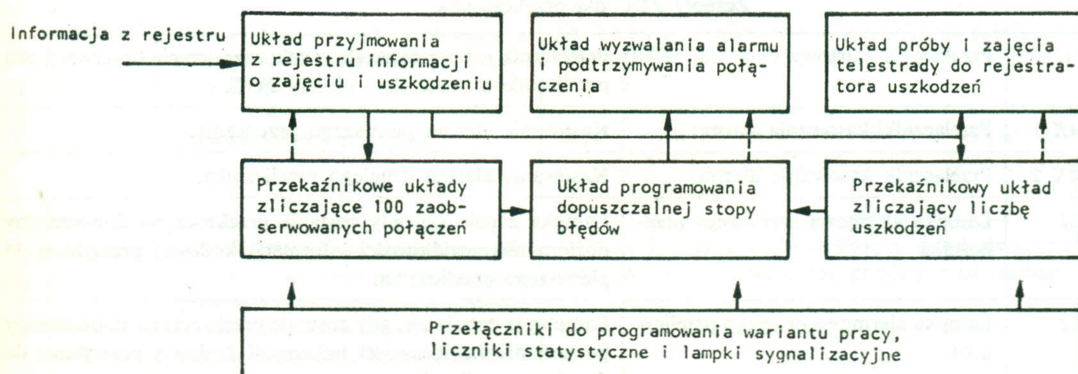
jest wyzwalanie alarmu w wyniku zaniżenia jakości technicznej usług, drugą zaś — przekazywanie informacji dotyczących wykrytego uszkodzenia do rejestratora uszkodzeń (por. p. 13.4.7).

Zasada działania zespołów *FOC* jest następująca. Podczas nadzorowania danego zespołu sterującego przez zespół *FOC* każde pozytywnie zrealizowane połączenie powoduje przesunięcie o jedną pozycję licznika (zliczającego łańcucha przekaźnikowego), każde zaś nieprawidłowe połączenie — przesunięcie o jedną pozycję drugiego licznika, zwanego licznikiem błędów. Jeśli na określoną liczbę zajęć danego zespołu sterującego liczba wykrytych nieprawidłowości przekroczy z góry założoną wartość — następuje wyzwolenie alarmu jakości technicznej usług. Inaczej mówiąc, alarm ten jest wyzwalany, jeśli zaliczone zostanie np. 5 przypadków nieprawidłowej pracy na 100 przypadków zajęcia obserwowanego zespołu sterującego. Jednocześnie dokonuje się odpowiedniej rejestracji na licznikach przyporządkowanych danemu zespołowi *FOC*.

Przez odpowiednie zaprogramowanie zespołu *FOC* za pomocą przełączników można spowodować, że w przypadku wykrycia błędnego połączenia, obok zespołu bezpośrednio poddanego obserwacji podtrzymywane są również wszystkie zespoły sterujące biorące udział w danej fazie połączenia. Zapewnione jest przy tym wzajemne wykluczanie się zespołów *FOC*, tak że tylko jeden z nich może w danej chwili podtrzymywać łańcuch połączeniowy. Przewidywana jest również możliwość zajęcia rejestratora uszkodzeń (rys. 13.12) i przekazania do niego szeregu informacji dotyczących nieudanego połączenia (w celu dokonania rejestracji).

Zespoły *FOC* przyporządkowywane zespołom (grupom) przekaźników wspólnych (*CR*) bloków abonenckich mają za zadanie nadzorowanie procesu preselekcji. Współpracują one zwykle z zespołami (grupami) przekaźników wspólnych na zasadzie swobodnego dostępu; oznacza to, że jeśli w wyniku kontroli czasowej przez którykolwiek z tych zespołów wykryta zostanie nieprawidłowość, zespół ten zostaje samoczynnie dołączony do odpowiedniego zespołu *FOC* i pozostaje z nim związany dopóty, dopóki nie zostanie poddane obserwacji 100 kolejnych wywołań. Po odliczeniu 100 zajęć zespół *FOC* odłącza się od zespołu, który go wywołał, kasuje swoje układy zliczające i jest do dyspozycji innych zespołów przekaźników wspólnych.

Innym wariantem takiej współpracy może być przyporządkowanie danego zespołu *FOC* obserwowanemu zespołowi przekaźników wspólnych przez manipulację odpowiednim przełącznikiem. Zwykle dla 10 zespołów (grup) przekaźników wspólnych przewiduje się stosowanie jednego zespołu *FOC*. W przypadku dokonywania obserwacji w pojedynczym bloku abonenckim wymagane są dwa zespoły *FOC* — po jednym dla każdego z zespołów przekaźni-



Rys. 13.13. **Układy funkcjonalne zespołu obserwacji uszkodzeń — przykład *FOC* dla rejestrów**

Tablica 13.10

Funkcje przełączników, lampek i liczników zespołów obserwacji uszkodzeń FOC

	Element symbol	Element i jego funkcja	Uwagi
		Zespoły *FOC* dla rejestrów	
Przełączniki	RK^1/RK^m	Dołączenie do zespołu *FOC* jednego z grupy *m* rejestrów (abonenckich przyjściowych) w celu nadzoru	Przełączniki te umieszczone są na panelach nadzoru rejestrów i wykorzystywane w celu poddania obserwacji wybranego rejestru.
Przełączniki	*STKD* albo *STKA*	Przełącznik startowy	Przełącznik ten umieszczony na ogólnym panelu sterującym przełącza się w celu rozpoczęcia obserwacji. Litery *D* i *A* odnoszą się do przełączników sterujących zespołami *FOC*, przyporządkowanych odpowiednio rejestrom wyjściowym albo przyjściowym.
Przełączniki	*SRKD* albo *SRKA*	Przełącznik współpracy z rejestratorem uszkodzeń	Przełączenie tego przełącznika determinuje wariant współpracy *FOC* z rejestratorem uszkodzeń. W wariancie tym w przypadku uszkodzenia następuje rejestracja numeru *FOC*, związanego z rejestrem, rejestracja fazy pracy rejestru oraz informacja o rodzaju rejestru (abonencki, przyjściowy). Znaczenie liter *D* i *A* jak wyżej.
Przełączniki	*BLKD* albo *BLKA*	Przełącznik podtrzymania (blokady) połączenia w przypadku stwierdzenia uszkodzeń	Przełączenie tego przełącznika determinuje wariant pracy *FOC*, przy którym w przypadku wystąpienia uszkodzenia następuje podtrzymanie rejestru i współpracujących zespołów centrali uczestniczących w zestawianiu połączenia.
Przełączniki	*CAKD* albo *CAKA*	Przełącznik kasujący	Przełączenie tego przełącznika powoduje skasowanie alarmu.
Lampki i liczniki	*ALG*	Lampka alarmu	Lampka ta zapala się w przypadku przekroczenia dopuszczalnej liczby uszkodzeń na panelu kontroli ogólnej wraz z wyzwoleniem alarmu głównego (alarm niepilny).
Lampki i liczniki	*SC*	Licznik przypadków zajęcia (wzięcia do pracy) obserwowanego rejestru	Liczniki statystyczne umożliwiające określenie stosunku liczby uszkodzeń do ogólnej liczby przyjętych do obsługi połączeń przez obserwowany rejstr.
Lampki i liczniki	*FC*	Licznik rejestrujący liczbę uszkodzeń	
		Zespoły *FOC* dla przeliczników	
Przełączniki	*STK*	Przełącznik startowy	Przełącznik ten przełącza się w celu rozpoczęcia obserwacji obu przeliczników przez dwa układy *FOC*.
Przełączniki	*CAK* 1	Przełączniki kasowania alarmu	Kasowanie alarmu pierwszego przelicznika.
Przełączniki	*CAK* 2	Przełącznik kasowania alarmu	Kasowanie alarmu drugiego przelicznika.
Lampki	*AL1*	Lampka alarmowa pierwszego przelicznika	Lampka zapala się, gdy zostanie przekroczony dopuszczalny poziom nieprawidłowości informacji kodowej przesyłanej do pierwszego przelicznika.
Lampki	*AL2*	Lampka alarmowa drugiego przelicznika	Lampka ta zapala się, gdy zostanie przekroczony dopuszczalny poziom nieprawidłowości informacji kodowej przesyłanej do drugiego przelicznika.

cd. tabl. 13.10

	Element Symbol	Element i jego funkcja	Uwagi
Liczniki	CS^1	Licznik zajęć pierwszego przelicznika	Liczniki statystyczne umożliwiające określenie stosunku liczby nieprawidłowości do ogólnej liczby zajęć (osobno) dla każdego z przeliczników.
	SC^2	Licznik zajęć drugiego przelicznika	
	FC^1	Licznik przypadków nieprawidłowości przyjmowania kodu — drugi przelicznik	
	FC^2	Licznik przypadków nieprawidłowości przyjmowania kodu — drugi przelicznik	
Zespoły *FOC* dla grup przekaźników wspólnych			
Przełączniki	LK^1/LK^{10}	Dołącznik do zespołu *FOC* jednego z 10 zespołów przekaźników wspólnych	Przełączniki te są umieszczone na panelach nadzoru bloków abonenckich (liniowych) i wykorzystywane są w celu poddania obserwacji wybranego zespołu przekaźników wspólnych.
	STK	Przełącznik startowy	Przełącznik ten przełącza się w celu rozpoczęcia obserwacji [1].
	SRK	Przełącznik współpracujący z rejestratorem uszkodzeń	Przełączenie tego przełącznika determinuje wariant współpracy *FOC* z rejestratorem. W tym wariancie następuje rejestracja numeru *FOC* w przypadku wystąpienia uszkodzenia zasygnalizowanego przez związany z *FOC* zespół przekaźników wspólnych.
	BLK	Przełącznik podtrzymania (blokady) połączenia w przypadku stwierdzenia uszkodzenia	Przełączenie tego przełącznika determinuje wariant pracy, przy którym w przypadku stwierdzenia uszkodzenia następuje podtrzymanie zespołów centrali uczestniczących w procesach łączeniowych preselekcji.
	TRK	Przełącznik zapisu ogólnego	
	CAK	Przełącznik kasowania	Przełączenie tego przełącznika powoduje kasowanie alarmu.
	OBK	Dołączenie zasilania do obwodu lampek $OBL^1/^{10}$	Przełącznik wspólny dla 10 zespołów *FOC*.
Lampki	$OBK^1/^{10}$	Lampki sygnalizujące dołączenie 1 z 10 zespołów przekaźników wspólnych do *FOC*	Zapala się po przełączeniu odpowiedniego przełącznika $LK^1/^{10}$ oraz przełącznika *OBK*.
	AL	Lampka alarmu niepilnego	Zapala się w przypadku przekroczenia dopuszczalnej liczby uszkodzeń wraz z wyzwoleniem alarmu głównego (alarm niepilny).
Liczniki	*SC*	Licznik przypadków zajęcia (wzięcia do pracy) obserwowanego zespołu (zespołów) przekaźników wspólnych	Liczniki statystyczne umożliwiające określenie stosunku liczby uszkodzeń do ogólnej liczby przyjętych do obsługi połączeń.
	FC	Licznik rejestrujący liczbę uszkodzeń	

[1] Wszystkie przełączniki z wyjątkiem $RK^1/^m$ i $LK^1/^{10}$ znajdują się na panelu sterującym (kontrolnym) urządzeń utrzymania.

ków wspólnych obsługujących grupę 518 łączy abonenckich.

Zespoły *FOC* przewidziane dla celów obserwacji rejestrów zapewniają (łącznie z rejestratorem uszkodzeń) możliwość rejestracji błędów wraz z informacją dotyczącą fazy połączenia, w której dany błąd wystąpił, tj. fazy preselekcji, selekcji grupowej, selekcji liniowej, fazy nadzorowania czy zestawiania drogi połączeniowej. Układy funkcjonalne zespołów *FOC* tego rodzaju przedstawiono na rys. 13.13.

Zespoły *FOC* współpracujące z przelicznikami wyzwalają alarm i blokują uszkodzony (jeden z dwóch) przeliczników w przypadku, gdy występuje przekroczenie dopuszczalnych granic (stosunku) błędów, polegających na tzw. fałszywym kodzie „2 z 5". Zespoły *FOC* nadzorujące przeliczniki nie zapewniają możliwości podtrzymywania łańcucha połączeniowego, jak również nie zapewniają współpracy z rejestratorem uszkodzeń. Dla dwóch przeliczników przewidziany jest zespół *FOC* zawierający dwa niezależne układy. W przypadku jednoczesnego wykrycia nieprawidłowości pracy obu przeliczników — zablokowaniu ulega tylko jeden z nich.

Zespoły *FOC* umieszczone są w ramach w rzędzie stojaków utrzymania.

Przeznaczenie poszczególnych przełączników i liczników zespołów *FOC* podajemy w tablicy 13.10.

13.4.7. Rejestrator uszkodzeń

Zadaniem rejestratora uszkodzeń jest pośredniczenie pomiędzy zespołami sterującymi centrali — uczestniczącymi w połączeniu, w którym (za pośrednictwem odpowiedniego zespołu *FOC*) została wykryta usterka — a zespołem sterowania urządzeniem rejestrującym uszkodzenia.

W centralach Pentaconta 1000 C produkcji krajowej do tego celu służy dalekopis dostosowany do międzynarodowego kodu dalekopisowego CCITT Nr 2.

W celu umożliwienia przekazania (w przypadku wykrycia nieprawidłowości) danych identyfikacyjnych zespołów sterujących a czasem również rodzaju błędu, wszystkie zespoły sterujące mają zapewniony dostęp do wiązek przewodów (telestrad utrzymaniowych), wiążących te zespoły z zespołem rejestratora uszkodzeń.

Oczywiście powiązanie pomiędzy zespołami sterującymi i rejestratorem uszkodzeń następuje z inicjatywy odpowiedniego zespołu *FOC* jedynie w przypadku stwierdzenia przez ten zespół, we współpracy np. z rejestrem, nieprawidłowości w zestawianiu połączenia. Przekazywane dane dotyczą nie tylko zespołu sterującego nadzorowanego przez *FOC*, ale również wszystkich zespołów aktualnie współpracujących z nadzorowanym zespołem sterującym (np. rejestrem).

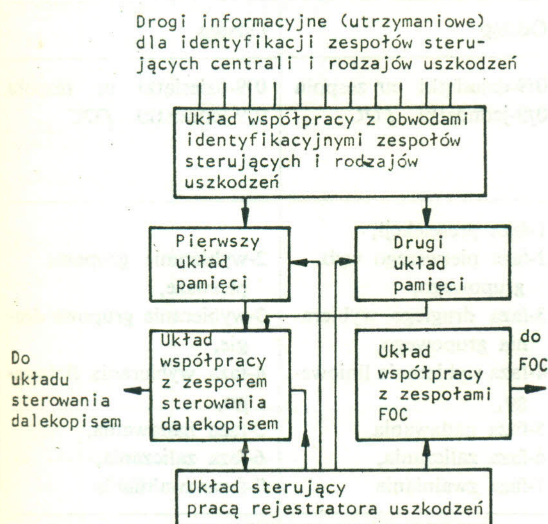
Jak to pokazano na rysunku 13.14 (wkładka), do rejestratora uszkodzeń mają zapewniony dostęp następujące zespoły sterujące:

— zespoły (grupy) przekaźników wspólnych bloków abonenckich (liniowych),
— cechowniki bloków abonenckich (liniowych) — *M1, M2* bloków *ESL*,
— cechowniki bloków grupowych (*M1, M2* bloków *ESGD* i *ESGA*),
— zespoły dróg sygnałowych (*FC* $ESLD^r$, *FC* $ESLD^e$, *FC ESGD* itd.),
— bloki wybiercze (szukacze) rejestrów (*CE*),
— rejestry (*ED, EAS, EAM* — poprzez *FOC*),
— dołączniki preselekcji (*CP*),
— dołączniki selekcji (*CS*),
— nadajniki (*ENVS, ENVM*),
— grupy sekcji drugiej *) (*SS*) stopni grupowych (*ESGD, ESGA*),
— grupy sekcji pierwszej (ramy główne — *SPE*

*) Należy tu zwrócić uwagę, że poprzednio (por. np. rozdz. 3) grup sekcji pierwszej i drugiej nie zaliczaliśmy do zespołów sterujących, gdyż z punktu widzenia ugrupowania centrali należy je traktować raczej jako składniki pola komutacyjnego. Jednakże z punktu widzenia sterowania, przyporządkowane tym grupom przekaźniki sterujące można traktować jako elementarne zespoły sterujące, współdziałające z odpowiednimi cechownikami.

oraz oddzielnie — ramy pomocnicze *SP*) stopni grupowych (*ESGD*, *ESGA*),
— grupy sekcji pierwszej (ramy *SP*) bloków abonenckich (*ESL*),
— odbiorniki (jeśli występują w danej centrali),
— zespoły obserwacji uszkodzeń rejestrów (*FOC*),
— zespoły obserwacji uszkodzeń (*FOC*) grupy przekaźników wspólnych (*CR*) bloków abonenckich.

Rejestrator uszkodzeń jest wyposażony w tzw. część wspólną i dwa zespoły pamięci (rys. 13.15). Zadaniem części wspólnej jest między



Rys. 13.15. Układy funkcjonalne rejestratora uszkodzeń

innymi wyznaczenie jednego z zespołów pamięci do przyjmowania informacji przekazywanych z zespołów sterujących i z wywołującego zespołu *FOC*. Zespoły pamięci zajmowane są naprzemiennie przy każdorazowym zajęciu rejestratora. Zastosowanie dwóch takich zespołów umożliwia zarejestrowanie większej liczby przypadków wykrytych nieprawidłowości, gdyż podczas zapisywania nowych danych do jednego z zespołów pamięci, drugi zespół może być jeszcze zaangażowany we współpracę z dalekopisem rejestrującym poprzednio wykrytą nieprawidłowość.

W przypadku gdy zachodzi potrzeba przekazania danych w wyniku wykrytej nieprawidłowości — jako „mniejsze zło", niż oczekiwanie na zasadę pomijania rejestracji tej nieprawidłowości — jako „mniejsze zło" niż oczekiwanie na zwolnienie pamięci, co mogłoby prowadzić do przedłużenia czasu zajęcia zespołów sterujących. Współdziałanie rejestratora z zespołami *FOC* (nadzoru rejestrów i nadzoru grup przekaźników wspólnych bloków abonenckich) jest oparte na zasadzie współpracy z tym rejestratorem w danej chwili tylko jednego zespołu *FOC*. Zabezpieczenie przed jednoczesnym zajęciem rejestratora przez dwa zespoły *FOC* jest realizowane dzięki wyposażeniu zespołów *FOC* w znane już (rozdz. 6) układy próby podwójnej (próby jednoczesności).

Zasada współpracy zespołu *FOC* z nadzorowanym przez niego bezpośrednio zespołem sterującym jest stosunkowo prosta. Jak wiadomo (p. 13.7), zespoły *FOC* nadzorujące rejestry i zespoły przekaźników wspólnych bloków abonenckich są informowane o powstałej nieprawidłowości w wyniku zadziałania układu kontroli czasowej, w nadzorowanym bezpośrednio zespole sterującym (np. rejestrze) albo we współpracującym z tym zespołem innym zespole wyposażonym w układ kontroli czasowej (np. dołączniku selekcji). Jeśli zespół *FOC* przyporządkowany nadzorowanemu zespołowi sterującemu otrzyma taką informację, a ponadto zespół *FOC* zaprogramowany jest do współpracy z rejestratorem uszkodzeń, to zajmuje on ten rejestrator.

Z kolei rejestrator uszkodzeń potwierdza gotowość przyjmowania informacji przekazując do zespołu *FOC* odpowiednie kryterium. W wyniku tego *FOC* — poprzez bezpośrednio nadzorowany zespół — przekazuje do współpracujących w danej chwili z tym zespołem innych zespołów sterujących wspomniane kryterium gotowości rejestratora. Powoduje to dołączenie

T a b l i c a 13.11

Interpretacja wydruku dalekopisowego danych z rejestratora uszkodzeń

Kolumna	Końcówka	Przekaźnik	Kod	Sposób zapisu		
1	1/10	*a*	1 z 10	Błąd wykryty przez *FOC* 1 — dla zespołów przekaźników wspólnych	Błąd wykryty przez *FOC* 2 — dla rejestrów wyjściowych (abonenckich)	Błąd wykryty przez *FOC* 3 — dla rejestrów przyjściowych
2	*A*	*c*	2 z 5	0/1-dziesiątki		
3	*B*			0/9-jednostki miesiąc		
4	*C*			0/3-dziesiątki		
5	*D*			0/9-jednostki dzień		
6	*E*			0/2-dziesiątki	jak obok	jak obok
7	*F*			0/9-jednostki godzina		
8	*G*			0/5-dziesiątki		
9	*H*			0/9-jednostki minuta		
10	*I*			Odstęp		
11				Odstęp	Odstęp	Odstęp
12	91/95	*b*	2 z 5	0/9-dziesiątki nr zespołu przek. wspólnych	0/9-dziesiątki nr zespołu	0/9-dziesiątki nr zespołu
13	96/100			0/9-jednostki	0/9-jednostki *FOC*	0/9-jednostki *FOC*
14	11/20	*a*	1 z 10	Identyfikacja zespołu obserwacji uszkodzeń dla zespołów przekaźników wspólnych bloku liniowego	1-faza preselekcji, 2-faza pierwszego wyb. grupowego, 3-faza drugiego wybierania grupowego, 4-faza wybierania liniowego, 5-faza nadawania, 6-faza zaliczania, 7-faza zwalniania	2-wybieranie grupowe pierwsze, 3-wybieranie grupowe drugie, 4-faza wybierania liniowego, 5-faza nadawania, 6-faza zaliczania, 7-faza zwalniania
15				Odstęp	Odstęp	Odstęp
16	101/105	*b*	2 z 5	0/9-dziesiątki nr bloku wybierczego rejestrów (szukacza rejestrów)	0/9-dziesiątki nr cechownika *LM* lub *GM*	0/9-dziesiątki nr cechownika *LM* lub *GM*
17				0/9-jednostki	0/9-jednostki	0/9-jednostki
					Pozycja błędu w cechowniku *LM* lub *GM*	
	21				1-*dk* cechownik bloku liniowego *LM*	1-*dk* cechownik bloku grupowego *GM*
	22				2-du^{1b}	2-du^{2}
	23				3-du^{2b}	3
18	24	*a*	1 z 10	Odstęp	4-*mp*	4-*mp*
	25				5-*mf*	5-*mf*
	26				6-*dk*, *dr*	6-*dk*, *dr*
19				Odstęp	Odstęp	Odstęp

cd. tabl. 13.11

Kolumna	Końcówka	Przekaźnik	Kod	Sposób zapisu				
20 21	111/115 116/120	*b*	2 z 5	dziesiątki jednostki	numer grupy sekcji pierwszej w bloku liniowym lub bloku grupowym (rama główna lub pomocnicza bez pomocy wzajemnej)			
22 23	121/125 126/130	*b*	2 z 5	KONIEC	dziesiątki jednostki	grupy sekcji pierwszej bloku liniowego lub bloku grupowego z pomocą wzajemną		
24 25	131/135 136/140				dziesiątki jednostki	grupy sekcji końcowej w bloku liniowym lub sekcji drugiej w bloku grupowym	setki dziesiątki jednostki	nr nadajnika
26					Odstęp		Odstęp	
27	31/32	*a*	1 z 10		1/2-identyfikacja dołącznika preselekcji lub dołącznika selekcji		1/2-identyfikacja dołącznika selekcji	
28	41/50	*a*	1 z 10		1-*du* 2-nq^1 3-ch^1 4-*ny* 5-ch^2 6-*na* 7-nq^2 8-*lc* 9-rezerwa 0-rezerwa	„pozycja" błędu w dołączniku selekcji	1-uszkodzenie w nadajniku podczas normalnego nadawania 2-uszkodzenie w nadajniku podczas identyfikacji	
29					Odstęp		Odstęp	
30	51/52	*a*	1 z 10		1/2-identyfikacja dołączonego przelicznika lub identyfikacja dołączonego nadajnika			
31					Odstęp		Odstęp	
32	61/64	*a*	1 z 10		1/4-identyfikacja kanału drogi sygnałowej			
33					Odstęp		Odstęp	
34					Odstęp		Odstęp	
35					Odstęp		Odstęp	
36 37	141/145 145/150	*b*	2 z 5		dziesiątki jednostki	numer odbiornika		
38						KONIEC		
. . 53				Pozycje 38÷53 stanowią rezerwę				

w tych zespołach obwodów rejestracji uszkodzeń do omawianych poprzednio wiązek przewodów wspólnej telestrady utrzymaniowej za pomocą zestyków odpowiednich przekaźników (*mw*), w zespołach sterujących. Następuje teraz przekazanie do układów pamięci rejestratora cech identyfikacyjnych zaangażowanych zespołów oraz innych informacji umożliwiających po analizie zapisu określenie przyczyny nieprawidłowości. Informacje te są magazynowane przejściowo w odpowiednich układach pamięci rejestratora, w kodzie „2 z 5".

Dane umożliwiające orientację w rodzaju rejestrowanych informacji zostały zawarte w tablicy 13.11.

Na dokonanie zapisu informacji w układach pamięci przewidziany jest określony czas, limitowany zwalnianiem jednego z przekaźników grupy wspólnej rejestratora. Po upływie tego czasu następuje zwolnienie rejestratora (z wyjątkiem zapisanych układów pamięciowych). Odpowiednia informacja o zwolnieniu rejestratora zostaje również przekazana do zespołu *FOC*, który dokonał jego zajęcia.

Rejestrator przystępuje teraz do zajęcia zespołu sterowania dalekopisem, natomiast zespół *FOC* w zależności od zaprogramowania przekazuje (lub nie) do współpracujących zespołów sygnał kontynuacji. W pierwszym przypadku (przekazanie sygnału kontynuacji), w zależności od sposobu zaprogramowania rejestru, dochodzi albo do ponowienia próby zestawienia połączenia — poczynając od selekcji grupowej (por. rozdz. 4) — albo do zwolnienia wszystkich zespołów połączeniowych i wprowadzenia zespołu *AZL* abonenta *A* w stan blokady liniowej. W drugim przypadku (w *FOC* wciśnięty przełącznik *BLK*) następuje podtrzymanie zespołów biorących udział w połączeniu z jednoczesnym wyzwoleniem alarmu pilnego, co umożliwia bezpośrednią lokalizację uszkodzenia; skasowanie wyzwolonego alarmu następuje po wyłączeniu przełącznika *BLK* w *FOC*.

Wykorzystywanie jednak tego wariantu pracy *FOC* — zwłaszcza przy dużym nasileniu ruchu — nie jest zalecane ze względu na niepożądane blokowanie zespołów sterujących.

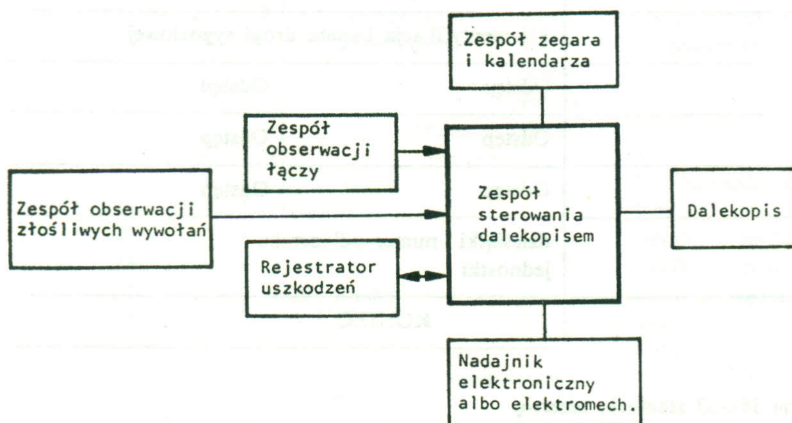
W rejestratorze uszkodzeń przewidziano możliwość wyboru rodzaju uszkodzeń, które mają podlegać rejestracji.

13.4.8. Zespół sterowania dalekopisem

Zadaniem zespołu sterowania dalekopisem jest pobieranie informacji od współpracujących z nim zespołów, przekodowywanie tych informacji i przekazywanie do dalekopisu w postaci odpowiednich sygnałów, zgodnych z międzynarodowym alfabetem CCITT Nr 2.

Omawiany zespół współpracuje z następującymi urządzeniami:

— rejestratorem uszkodzeń,



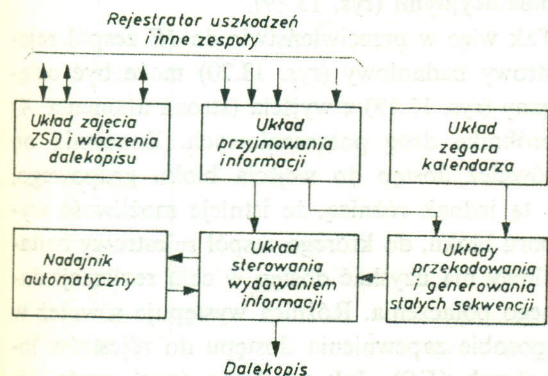
Rys. 13.16. Powiązanie zespołu sterowania dalekopisem z urządzeniami utrzymania

— zespołem zegara i kalendarza,
— ewentualnie innymi zespołami, np. zespołem obserwacji łączy.

Powiązanie zespołu sterowania dalekopisem ze współpracującymi urządzeniami przedstawiono na rys. 13.16.

Zespół zegara-kalendarza dostarcza zespołowi sterowania dalekopisem danych uzupełniających informacje pochodzące z rejestratora uszkodzeń. Dane te to data wystąpienia uszkodzenia oraz czas — godzina i minuta, w której zarejestrowano uszkodzenie.

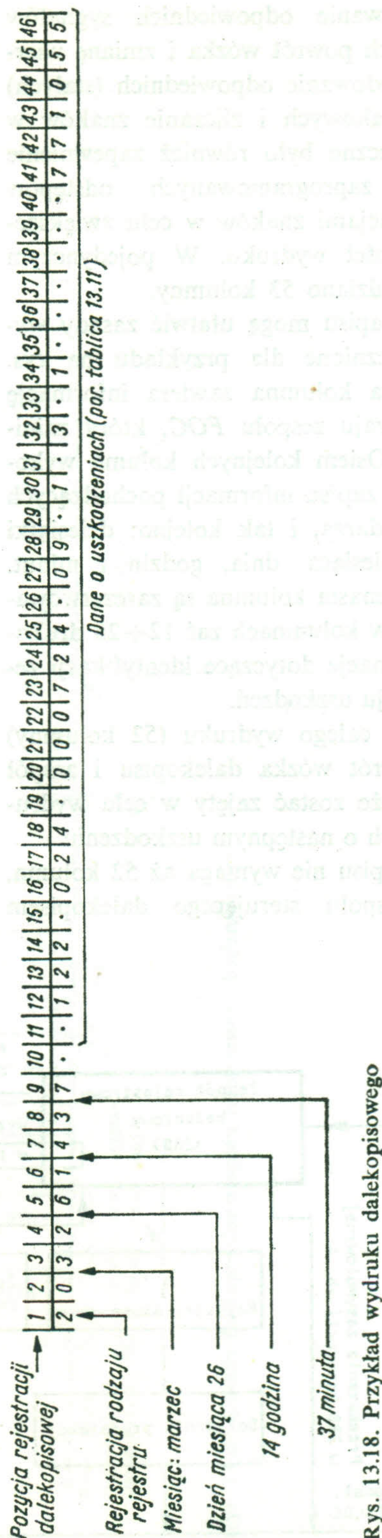
Układy funkcjonalne zespołu sterowania dalekopisem przedstawiono na rys. 13.17. Zasada



Rys. 13.17. Układy funkcjonalne zespołu sterowania dalekopisem

pracy omawianego zespołu polega na przekodowaniu uzyskanych danych na kod dalekopisowy (postać równoległa) za pośrednictwem zestyków pięciu przekaźników odpowiadających pięciu momentom znamionowym kodu telegraficznego. Następnie kod ten jest przetwarzany na kod szeregowy, przekazywany do dalekopisu. Przewiduje się dwa wykonania nadajników: automatyczny nadajnik elektromechaniczny (SAGEN) lub elektroniczny (SAGEM serii 2D). Przekaźnik na wyjściu nadajnika umożliwia wysyłanie do dalekopisu impulsów o odpowiedniej polaryzacji (dodatnich i ujemnych), sterujących wydrukiem cyfr przez dalekopis.

Oczywiście oprócz sygnałów sterujących wydrukiem znaków, zespół sterowania musi za-



Rys. 13.18. Przykład wydruku dalekopisowego

pewniać nadawanie odpowiednich sygnałów umożliwiających powrót wózka i zmianę wiersza przez zakodowanie odpowiednich (stałych) kombinacji znakowych i zliczanie znaków w wierszu. Konieczne było również zapewnienie odpowiednio zaprogramowanych odstępów między sekwencjami znaków w celu zwiększenia przejrzystości wydruku. W pojedynczym wierszu przewidziano 53 kolumny.

Interpretację zapisu mogą ułatwić zasady wydruku, uwidocznione dla przykładu na rys. 13.18. Pierwsza kolumna zawiera informację dotyczącą rodzaju zespołu *FOC*, który zainicjował zapis. Osiem kolejnych kolumn wykorzystuje się do zapisu informacji pochodzących z zegara-kalendarza, i tak kolejno: dziesiątki i jednostki miesiąca, dnia, godzin i minut. Dziesiąta i jedenasta kolumna są zarezerwowane na odstęp, w kolumnach zaś 12÷25 drukowane są informacje dotyczące identyfikacji zespołów i rodzaju uszkodzeń.

Po dokonaniu całego wydruku (52 kolumny) następuje powrót wózka dalekopisu i zespół sterowania może zostać zajęty w celu wydrukowania danych o następnym uszkodzeniu.

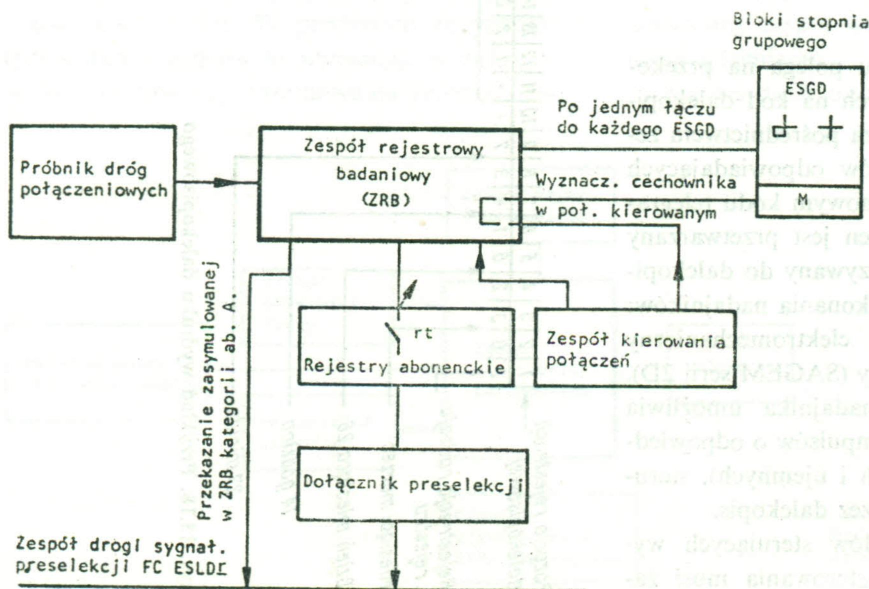
Jeśli rodzaj zapisu nie wymaga aż 52 kolumn, zwolnienie zespołu sterującego dalekopisem może nastąpić wcześniej; dla takich przypadków przewidziano możliwość zakończenia wydruku po 21, 37 albo 45 kolumnach.

13.5. Zespół rejestrowy badaniowy

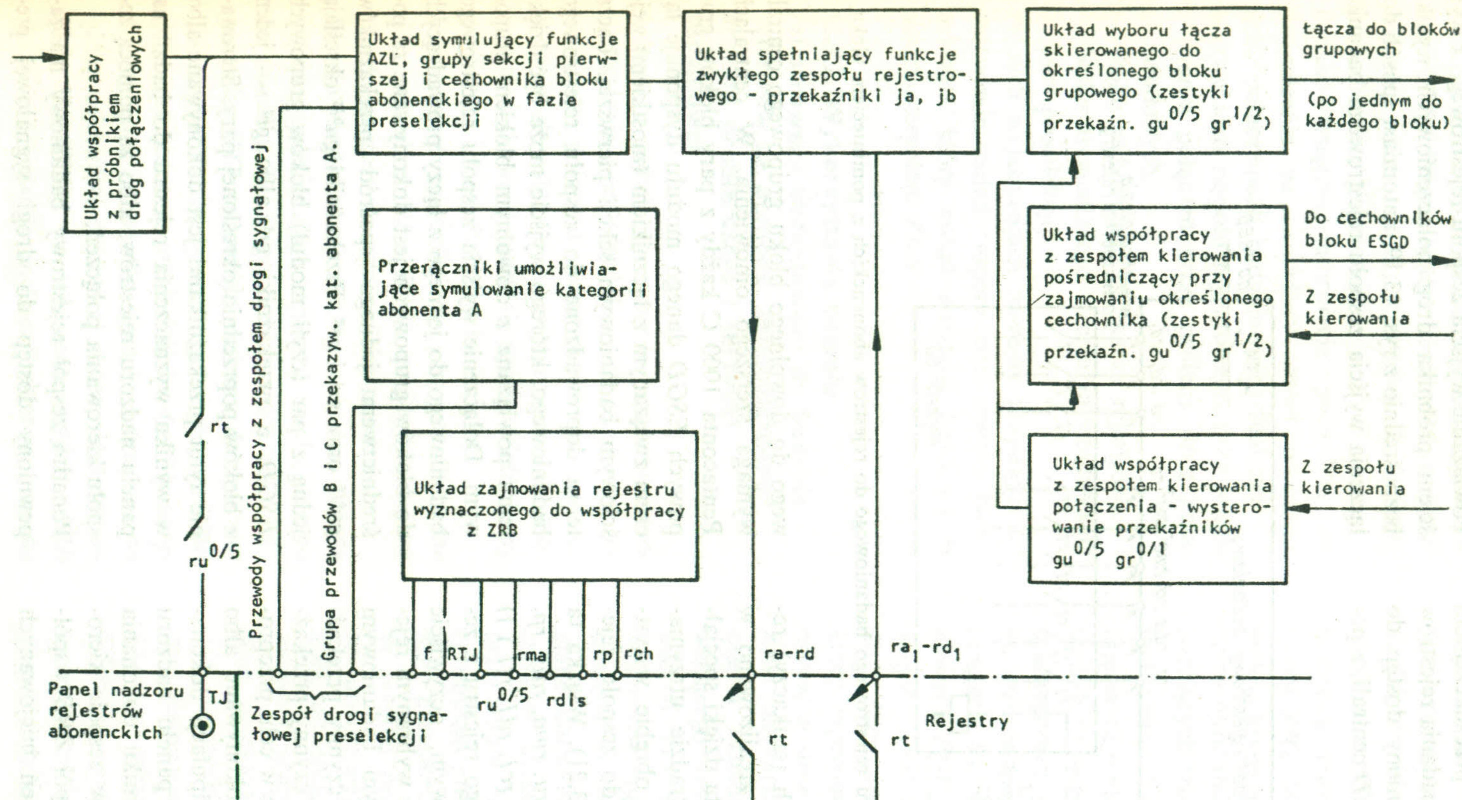
13.5.1. Informacje wstępne

Nazwa zespół rejestrowy badaniowy (*ZRB*) pochodzi stąd, że jest on włączony w łańcuch połączeniowy ruchu lokalnego i wychodzącego w sposób zbliżony do zwykłego zespołu rejestrowego *JE* (por. rys. 4.1), chociaż od tego zespołu różni się zasadniczo zarówno bogatszym wyposażeniem, jak i możliwościami eksploatacyjnymi (rys. 13.19).

Tak więc w przeciwieństwie do *JE* zespół rejestrowy badaniowy (rys. 13.20) może być osiągany (rys. 13.19) z wyjścia (strona abonenta *A*) próbnika dróg połączeniowych. Zapewnia on również dostęp do wejścia bloku grupowego, z tą jednak różnicą, że istnieje możliwość wyboru bloku, do którego zespół rejestrowy badaniowy ma uzyskać dostęp w celu realizacji danego połączenia. Różnica występuje również w sposobie zapewnienia dostępu do rejestrów lokalnych (*ED*). Jak wiadomo (por. rozdz. 9),

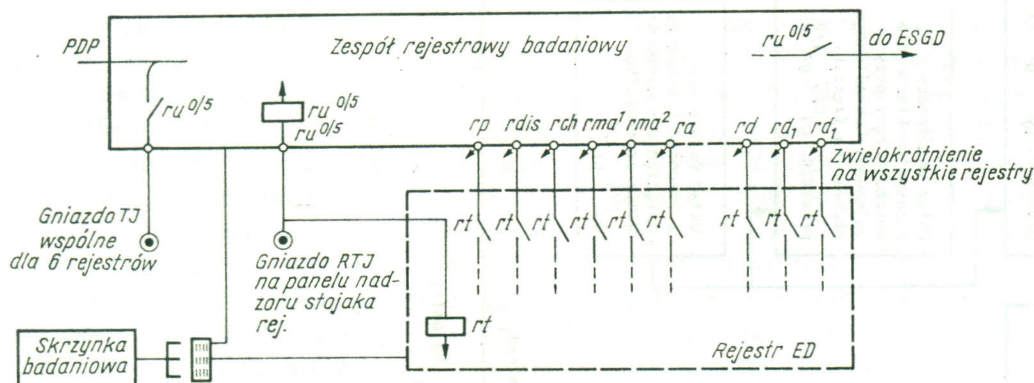


Rys. 13.19. Powiązanie zespołu rejestrowego badaniowego z zespołami centrali i urządzeniami utrzymania



Rys. 13.20. Układy funkcjonalne zespołu rejestrowego badaniowego

określony zespół *JE* może mieć dostęp tylko do 6 rejestrów, podczas gdy zespół rejestrowy badaniowy, zgodnie z jego przeznaczeniem (między innymi umożliwianie badania rejestrów lokalnych), musi mieć zapewniony dostęp do dowolnie wybranego rejestru *ED* centrali, z pominięciem bloków wybierczych (szukaczy) rejestrów (*CE*). Możliwość tę zrealizowano w centralach miejskich Pentaconta dzięki specjalnej wiązce przewodów (telestradzie utrzymaniowej) zwielokrotnionych w obrębie wszystkich rejestrów i dołączanych do zespołu rejestrowego badaniowego (rys. 13.21). Wiązka ta (zawierająca przewody: *RTJ*, *ru*, *rma*, *rdis*, *rp*, *rch*, *ra*, *rb*, *rc*, *rd*, *rt*, *ra1*, *rb1*, *rc1*, *rd1*, *rt1* i *f*) zapewnia powiązanie dowolnego rejestru z zespołem rejestrowym badaniowym, oczywiście pod warunkiem, że zarówno w wybranym rejestrze, jak i zespole rejestrowym badaniowym zostaną wprowadzone w stan czynny przekaźniki *rt*. Wprowadzenie w stan czynny przekaźnika *rt* w wybieranym rejestrze w celu przeprowadzenia jego badania jest dokonywane albo w wyniku odpowiednich manipulacji dokonanych przez konserwatora na panelu nadzoru stojaka rejestrów, albo w wyniku dokonania wyboru określonego rejestru w zespole kierowania połączeń, z którym zespół *ZRB* współpracuje przy realizacji połączeń inicjowanych przez próbnik, jak to dalej szczegółowo będzie omówione.



Rys. 13.21. Zasada dostępu zespołu rejestrowego badaniowego do rejestrów abonenckich z pominięciem bloku wybierczego (szukacza) rejestrów

Powiązanie wyjścia zespołu rejestrowego z wyjściem próbnika dróg połączeniowych wynika bezpośrednio z rys. 13.19, natomiast sposób dołączenia wyjścia zespołu rejestrowego badaniowego do dowolnego bloku grupowego centrali wymaga szerszego omówienia. W centralach Pentaconta 1000 C każdy z pary bloków grupowych *ESGD* danego modułu dysponuje łączem związanym z łącznikiem (mostkiem) wejściowym badaniowym sekcji pierwszej. Łącza te są doprowadzone do zespołu rejestrowego badaniowego, którego wyjście może być dzięki temu powiązane z dowolnym blokiem grupowym. Dołączenie wyjścia zespołu rejestrowego badaniowego do jednego z łączy prowadzących do bloków grupowych jest dokonywane za pośrednictwem jednego spośród przekaźników $gu^{0/5}$ oraz gr^1 i gr^2. Przekaźniki $gu^{0/5}$ określają jedną z par (czyli moduł) bloków grupowych *ESGD*, a przekaźniki gr^1 albo gr^2 — jeden z bloków poprzednio określonej pary. Sterowanie tymi przekaźnikami jest dokonywane albo w wyniku wyznaczenia rejestru do badań na panelu nadzoru rejestrów, albo za pomocą zespołu kierowania połączeń.

Ponadto zespół rejestrowy badaniowy ma zapewniony dostęp do drogi sygnałowej pre-

selekcji w celu przekazania do dołącznika preselekcji kategorii łącza abonenta *A* zasymulowanej w tym zespole za pomocą przełączników *CAS* i *CBS*. Wiąże się to z koniecznością symulowania przez zespół rejestrowy badaniowy procesów fazy preselekcji.

Podane wstępne informacje pozwalają na stwierdzenie, że omawiany zespół przejmuje (przy połączeniach badaniowych) funkcje:

— zwykłego zespołu rejestrowego, przy inicjowaniu połączeń przez próbnik dróg połączeniowych,
— bloku wybierczego (szukacza rejestrów),
— bloku abonenckiego w celu zasymulowania fazy preselekcji.

Po tych wyjaśnieniach możemy przystąpić do omówienia zadań zespołu rejestrowego badaniowego, który odtąd nazywać będziemy w skrócie zespołem *ZRB*.

13.5.2. Wykorzystanie zespołu rejestrowego badaniowego do badania rejestrów za pomocą telefonicznego aparatu probierczego i skrzynki badaniowej

Jednym z zadań tego zespołu jest umożliwienie badania rejestrów lokalnych na drodze zestawiania połączeń kontrolnych za pośrednictwem dowolnie wybranego rejestru, do którego dodatkowo dołącza się aparat telefoniczny probierczy i tzw. skrzynkę badaniową.

Każdemu z rejestrów są przyporządkowane dwa gniazdka (*TJ* i *RTJ*), znajdujące się na panelu nadzoru danego stojaka rejestrów.

W celu zbadania rejestru konserwator wkłada wtyczkę probierczego aparatu telefonicznego do gniazdka *TJ*, kołek przełączający zaś — do gniazdka *RTJ* na panelu nadzoru danego stojaka rejestrów. W wyniku tego w zespole *ZRB* przyciąga jeden z przekaźników ($ru^{0/15}$) określający jeden z modułów typu D, a tym samym grupę rejestrów, do której należy badany rejestr. Umożliwia to dołączenie wyjścia *ZRB* do łącza (przewody: *a*, *b*, *c*, *t*) skierowanego do pierwszego bloku grupowego modułu obsługiwanego przez badany rejestr. Jednocześnie w zespole *ZRB* i wybranym rejestrze zostają również wprowadzone w stan czynny przekaźniki *rt*; dzięki temu wybrany rejestr uzyskuje połączenie z zespołem *ZRB*.

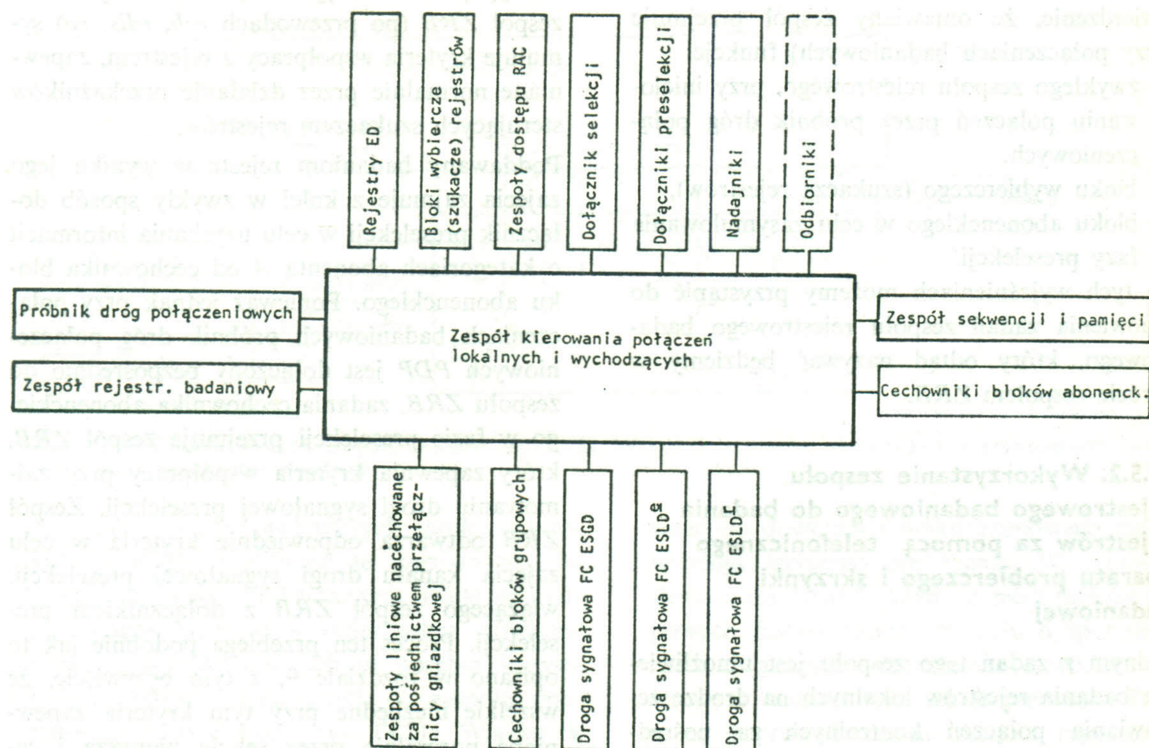
Następuje teraz zajęcie rejestru. W tym celu zespół *ZRB* (po przewodach *rch*, *rdis*, *rp*) symuluje kryteria współpracy z rejestrem, zapewniane normalnie przez działanie przekaźników sterujących szukaczem rejestrów.

Poddawany badaniom rejestr w wyniku jego zajęcia zajmuje z kolei w zwykły sposób dołącznik preselekcji w celu uzyskania informacji o kategoriach abonenta *A* od cechownika bloku abonenckiego. Ponieważ jednak przy połączeniach badaniowych próbnik dróg połączeniowych *PDP* jest dołączony bezpośrednio do zespołu *ZRB*, zadania cechownika abonenckiego w fazie preselekcji przejmuje zespół *ZRB*, który zapewnia kryteria współpracy przy zajmowaniu drogi sygnałowej preselekcji. Zespół *ZRB* odtwarza odpowiednie kryteria w celu zajęcia kanału drogi sygnałowej preselekcji, wiążącego zespół *ZRB* z dołącznikiem preselekcji. Proces ten przebiega podobnie jak to opisano w rozdziale 9, z tym oczywiście, że wszelkie niezbędne przy tym kryteria zapewniane normalnie przez sekcję pierwszą i cechownik bloku abonenckiego są symulowane przez zespół *ZRB*, powiązany z rejestrem (i dołącznikiem preselekcji) za pośrednictwem czynnego przekaźnika *rt*.

W wyniku procesów zajmowania *FC ESLD'* po utworzonej drodze sygnałowej z zespołu *ZRB* do dołącznika preselekcji — za pośrednictwem grup przewodów *B* i *C* — następuje przekazanie informacji o kategorii łącza abonenckiego. Jak wspomniano poprzednio, kategoria ta jest ustalana za pośrednictwem odpowiednich przełączników (*CAS*, *CBS*). Po przyjęciu tych informacji przez dołącznik preselekcji droga sygnałowa zostaje w znany nam już sposób zwolniona, a podane

przez dołącznik kryterium wysterowania mostków (por. rozdz. 7) doprowadza w tym przypadku do przyciągnięcia w *ZRB* odpowiedniego przekaźnika, dołączającego telefoniczny aparat probierczy do zajętego rejestru. Operator otrzymuje wówczas sygnał zgłoszenia i mo-

Jeżeli przełącznik *RMK* skrzynki badaniowej jest w stanie spoczynkowym, to przewód *rm* od strony *ZRB* jest nacechowany potencjałem ziemi, co powoduje podtrzymanie w rejestrze przekaźnika *rm*. Przy stanie czynnym tego przekaźnika, przekaźniki łańcucha *1g/14g*



Rys. 13.22. Powiązanie zespołu kierowania połączeń w ruchu lokalnym i wychodzącym z urządzeniami utrzymania

że dokonać połączenia z dowolnym abonentem *B*, obserwując przy tym bezpośrednio działanie rejestru wyznaczonego przez zespół kierowania połączeń.

Dla usprawnienia tych badań operator może również skorzystać ze skrzynki badaniowej dołączonej złączem wielostykowym do obwodów obserwowanego rejestru. Skrzynka jest wyposażona w przełączniki i lampki. Odpowiednia manipulacja przełącznikiem *RKM* tej skrzynki umożliwia obserwację za pomocą lampek sygnalizacyjnych *L0*, *L1*, *L2*, *L4*, *L7* prawidłowości odbioru i magazynowania kolejnych cyfr.

w rejestrze nie mogą przyjąć stanu odpowiadającego następnej pozycji. Po sprawdzeniu za pomocą lampek prawidłowości zapisu cyfry w pierwszym magazynie operator wciska na chwilę przełącznik *RMK*, powodując w ten sposób zwolnienie przekaźnika *rm* w rejestrze i odblokowanie sterowania łańcuchem przekaźników *1g/14g*, co powoduje przejście tego łańcucha w stan odpowiadający następnej pozycji. Powtarzając tę manipulację można sprawdzać kolejno zwartość magazynów wszystkich nadawanych cyfr.

Ponadto przy dołączaniu skrzynki badaniowej

rozpoczęcie fazy selekcji grupowej jest uzależnione od decyzji operatora, ponieważ przy stanie spoczynkowym przełącznika *NSK* od strony *ZRB* odpowiedni przewód (*ns*) zostaje nacechowany potencjałem ziemi, powodując zwarcie przekaźnika *ns* w rejestrze. W celu zainicjowania selekcji grupowej konieczne jest wciśnięcie przełącznika *NS* skrzynki badaniowej.

13.5.3. Wykorzystanie zespołu rejestrowego badaniowego do połączeń zestawionych przez próbnik dróg połączeniowych

Inny sposób wykorzystania zespołu *ZRB* polega na zestawianiu za jego pośrednictwem połączeń badaniowych generowanych przez współpracujący z nim próbnik dróg połączeniowych. Konieczna jest przy tym również współpraca z zespołem kierowania połączeń lokalnych i wyjściowych (p. 13.6). Idea tego rodzaju wykorzystania zespołu *ZRB* polega na zainicjowaniu przez próbnik połączenia badaniowego, które ma być zrealizowane z udziałem z góry wyznaczonego rejestru oraz wytypowanego cechownika określonego bloku grupowego. Dokonanie odpowiednich manipulacji przełącznikami *RES1* i *RES2* w zespole kierowania połączeń powoduje zajęcie przez połączenie próbne określonego rejestru oraz wybór określonego bloku grupowego w module D obsługiwanym przez wybrany rejestr. Przypomnijmy, że przy realizacji takiego połączenia w próbniku dróg połączeniowych powinien być włączony przełącznik *RTJ*.

Kryterium startowe z próbnika dróg połączeniowych (gdzie poprzednio został zaprogramowany numer abonenta *B*) zostaje przekazane do zespołu *ZRB*, w którym przyciąga przekaźnik *st*. Z zespołu tego z kolei zostaje przekazane odpowiednie kryterium (po przewodzie *jt*) do zespołu kierowania połączeń (rys. 13.22 i 13.23 — wkładka), powodując w tym zespole przyciągnięcie przekaźnika *jt*. Przyciągnięcie tego przekaźnika przy odpowiednim zaprogramowaniu zespołu kierowania połączeń (przełącznikami *RES1* i *RES2*) powoduje nacechowanie odpowiedniego rejestru, a niezależnie od tego, dzięki współpracy zespołu kierowania z zespołem *ZRB*, w tym ostatnio wspomnianym zespole następuje dołączenie wyjścia *ZRB* do wejścia odpowiedniego bloku grupowego (za pośrednictwem jednego spośród przekaźników $gu^{0/5}$, $gr^{0/1}$).

Ponadto przyciągnięcie przekaźnika *jt* w zespole kierowania połączeń powoduje przyciągnięcie przekaźników *rt* i *jc* w wyznaczonym (przełączniki *RES1* i *RES2* zespołu kierowania) rejestrze. Następuje teraz proces zajęcia rejestru (przewody *rch* i *rdis*) symulowany przez *ZRB*, który przejmuje rolę szukacza rejestrów, i w konsekwencji dołączenie do rejestru (poprzez *ZRB*) strony abonenta *A* próbnika. Z tą chwilą utworzone zostają warunki do zainicjowania połączenia próbnego.

13.6. Zespoły kierowania połączeń w ruchu lokalnym i wychodzącym oraz przychodzącym

W centralach Pentaconta 1000 C o większej pojemności stosuje się dwa rodzaje zespołów kierowania połączeń. Pierwszy z nich współpracuje z próbnikiem dróg połączeniowych dla ruchu lokalnego (por. rys. 13.2) i wychodzącego, drugi natomiast z próbnikiem dróg połączeniowych dla ruchu przychodzącego. Za pomocą tych zespołów kierowania połączeń można realizować połączenia próbne z udziałem z góry wyznaczonego zespołu sterującego i liniowego, a więc rejestru, odpowiedniego dołącznika, przelicznika, cechowników (abonenckiego i grupowego), kanału drogi sygnałowej, nadajnika, zespołu połączeniowego lokalnego albo translacji.

Zespół kierowania połączeń w ruchu lokalnym i wychodzącym umieszczony jest w ramie (*TA1*) na stojaku w rzędzie stojaków urządzeń utrzymania. Programowanie tego zespołu (wy-

bór zespołów sterujących itp.) jest dokonywane na panelu *PCTA1* przyporządkowanym temu urządzeniu. Zespół kierowania połączeń w ruchu przychodzącym jest umieszczony w innej ramie (*TA2*), a programowania tego zespołu dokonuje się za pomocą odpowiednich przełączników na panelu *PCTA2*. Wobec niezależności tych zespołów kierowania jest możliwe jednoczesne kierowanie dwóch połączeń, z których jedno jest symulowanym połączeniem lokalnym albo wychodzącym, a drugie — symulowanym połączeniem przychodzącym.

Biorąc pod uwagę, że zespół kierowania połączeń lokalnych i wychodzących jest urządzeniem o interesującym rozwiązaniu nie mającym — w odróżnieniu od kilku omawianych w tym rozdziale urządzeń — odpowiednika stosowanego w innych systemach central krzyżowych, zamieszczamy pełny schemat ideowy tego urządzenia (rys. 13.23).

13.6.1. Zespół kierowania połączeń lokalnych i wychodzących

Zespół ten współpracuje z próbnikiem dróg połączeniowych w ruchu lokalnym i wychodzącym (por. rys. 13.22) oraz — w pewnych omówionych dalej przypadkach — również z zespołem rejestrowym badaniowym (*ZRB*).

Połączenia kierowane z zaprogramowaną „normalną" preselekcją mogą być realizowane za pośrednictwem z góry wyznaczonego zestawu urządzeń sterujących:

— cechownika abonenckiego (jednego z dwóch),
— kanału drogi sygnałowej preselekcji *FC ESLD*^{r},
— rejestru abonenckiego (jednego z 72 w danym module),
— przelicznika (jednego z dwóch w danym module),
— dołączników preselekcji i dołącznika selekcji (jednego z dwóch, do których wybrany rejestr ma dostęp),
— nadajnika (w przypadku połączenia wychodzącego),
— kanału drogi sygnałowej wybierania grupowego *FC ECGD*^{e},
— kanału drogi sygnałowej wybierania liniowego *FC ESLD*^{e}.

Przez przełączenie przełącznika *RJT* w próbniku dróg połączeniowych jest możliwe ograniczenie badań jedynie do fazy preselekcji. Możliwość tę wykorzystuje się w celu wykrywania przyczyn nieprawidłowości występujących w tej fazie.

Inny rodzaj pracy zespołu kierowania (nazywany „kierowaniem z symulowanym procesem preselekcji") wymaga współpracy tego urządzenia z zespołem rejestrowym badaniowym (*ZRB*), do którego dołącza się bezpośrednio próbnik dróg połączeniowych (p. 13.5). Przy zaprogramowaniu zespołu kierowania w sposób umożliwiający realizację tego wariantu pracy jest możliwe (rys. 13.23) — dzięki współpracy zespołu kierowania z *ZRB* — skierowanie połączenia próbnego przez określony blok grupowy, co umożliwia dodatkowo realizację połączenia przez określony cechownik obsługujący ten blok. W takim przypadku jest również zapewniona możliwość osiągania określonych zespołów połączeniowych lokalnych albo translacji wyjściowych poprzez wyjście określonych — coraz to innych — bloków grupowych, co może być przydatne przy sprawdzaniu ciągłości wielokrocia wyjść z poszczególnych bloków grupowych *).

Omawiany zespół kierowania połączeń zapewnia również osiąganie przy kolejnych połączeniach coraz to innego zespołu liniowego tego samego kierunku, przy czym liczba tych zespołów nie może przekraczać 50. W celu przeprowadzenia tego rodzaju badań konieczne jest dokonanie odpowiednich (omówionych dalej

*) Przypomnijmy tu, że zespół połączeniowy lokalny (albo translacja) może być zajmowany poprzez wyjścia z różnych bloków *ESGD* należących do tego samego albo różnych modułów wyjściowych D i wzajemnie zwielokrotnionych.

szczegółowo) połączeń na przełącznicy pośredniczącej.

Zrozumienie zasad realizacji połączeń za pośrednictwem określonych z góry zespołów ułatwia przegląd stosowanych do tego celu metod, zilustrowanych konkretnymi przykładami. Konstruktorzy central Pentaconta 1000 C rozróżniają cztery takie metody, które pokrótce scharakteryzujemy.

Metoda kierowania połączeń przy wykorzystaniu przewodów *l*

Zespoły, wyznaczane przy zastosowaniu tej metody, połączone są z zespołem kierowania połączeń za pomocą indywidualnych dla każdego zespołu sterującego przewodów *l*. Zazwyczaj z przewodem *l* w takim zespole związany jest zestyk tego przekaźnika, który decyduje o dostępności albo zajęciu danego zespołu (np. przekaźnik *kl* w rejestrze *ED*). Z chwilą wyznaczenia danego zespołu do zajęcia przez połączenie próbne stan przewodu *l* tego zespołu zostaje odpowiednio wyróżniony (spośród pozostałych przewodów *l* związanych z zespołami nie wyznaczonymi do połączenia próbnego). W konsekwencji tego wyróżnienia zarezerwowany zespół staje się niedostępny dla normalnego ruchu i nie może być zajmowany przez normalne połączenia — w przeciwieństwie do pozostałych zespołów, których przewody *l* nie zostały nacechowane. Gdy przez próbnik dróg połączeniowych zostanie zainicjowane połączenie próbne, informacja o tym zostaje przekazana do zespołu kierowania, w wyniku czego następuje na krótki czas zmiana warunków dostępności (cechowania przewodów *l*). Zmiana polega na tym, że jedynie zarezerwowany poprzednio zespół staje się teraz dostępny (zdjęcie cechy blokady z przewodu *l*), wszystkie pozostałe zaś zespoły danego rodzaju, do których dany „abonent *A*" mógłby mieć dostęp, stają się niedostępne w wyniku odpowiedniego nacechowania przewodów *l* prowadzących do tych zespołów. Ponieważ wspomniana zmiana cech dostępności jest ograniczona w czasie i generowana przez próbnik we właściwych etapach zestawiania połączenia, to zakłócenie normalnego ruchu jest z tego powodu nieznaczne.

Jednakże jeśli z jakichkolwiek przyczyn wybrany zespół nie może być zajęty, to — w celu uniknięcia zakłóceń w ruchu — pozostałym zespołom należy jak najszybciej przywrócić cechę dostępności. Do tego celu w zespole kierowania przewidziany jest układ kontroli czasu, który w razie zbyt długiego czasu trwania kryterium zamiany cech dostępności powoduje przywrócenie stanu pierwotnego.

Opisana metoda kierowania jest stosowana przy dokonywaniu wyboru rejestru lokalnego zajmowanego przez połączenia próbne, kanału drogi sygnałowej cechownika grupowego i cechownika liniowego.

Metoda kierowania połączeń przy wykorzystaniu zestyków przekaźników *tc*

Połączenie próbne zestawione za pomocą próbnika dróg połączeniowych charakteryzuje się tym, że w fazie preselekcji do rejestru — poprzez dołącznik preselekcji — jest przekazywana odpowiednia informacja o kategorii łącza abonenta *A*, w wyniku czego w rejestrze tym przyciąga przekaźnik *tc*. Z kolei przyciągnięty w rejestrze przekaźnik *tc* powoduje przyciągnięcie — poprzez zespół dostępu *RAC* — przekaźników *tc* w zajmowanych następnie przez ten rejestr dołącznikach selekcji. Dzięki temu w dołączniku selekcji następuje uzależnienie jego zajęcia od zespołu kierowania połączeń (rys. 13.23).

Omawiana metoda odnosi się przede wszystkim do zespołów, które mają dostęp tylko do dwóch związanych z nimi urządzeń wspólnych (np. określony dostęp tylko do dwóch dołączników preselekcji i dwóch dołączników selekcji, a dołącznik selekcji do dwu przeliczników). Istota tej metody polega na przemianie obwodów zajmowania zespołów wspólnych w taki sposób, aby „przewody startowe" (sterujące zajmowa-

niem tych zespołów) zostały dołączone do zespołu kierowania połączeń (za pośrednictwem zestyków przekaźników *tc*). Wówczas w zespole tym dzięki przełączeniu odpowiedniego przełącznika dokonuje się odłączenie jednego z przewodów sterujących, co spowoduje, że przez połączenie próbne zajęty zostanie drugi z tych dwóch zespołów, którego „przewód startowy" nie jest odłączony.

Dzięki tej metodzie do wyznaczenia któregokolwiek z tak zajmowanych zespołów wspólnych wystarczą jedynie dwa przełączniki w zespole kierowania połączeń. Ponadto zespoły te stają się niedostępne jedynie na stosunkowo krótki czas związany z realizacją połączenia próbnego.

Metoda kierowania połączeń przy wykorzystaniu przekaźników *cr*

Metoda ta jest stosowana do kierowania połączeń próbnych z udziałem wyznaczonego nadajnika. Realizację tej metody umożliwia wyposażenie zespołów (nadajników) w przekaźniki *cr* przeznaczone do współpracy z zespołem kierowania (rys. 13.23). Przekaźniki sterujące blokami wybierczymi nadajników (tzw. szukaczami nadajników) uzupełnione są dla potrzeb kierowania dwoma dodatkowymi przekaźnikami (cr^1 i cr^2).

Wyznaczenie nadajnika, który ma być wzięty do pracy przy zestawianiu połączenia próbnego, jest dokonywane przełącznikami *SES1* i *SES2* umieszczonymi na panelu zespołu kierowania. Po dokonaniu tej manipulacji, w wyznaczonym nadajniku przyciąga przekaźnik *cr*; przy tym, jeśli w chwili wyznaczania nadajnika był on zajęty, przyciągnięcie przekaźnika *cr* nastąpi natychmiast po zwolnieniu się tego zespołu. W szereg z przekaźnikiem *cr* w zespole kierowania przyciąga przekaźnik *ks*, informując w ten sposób obsługę (lampka *SEL*) o zarezerwowaniu wolnego nadajnika. Przyciągnięcie *cr* w nadajniku blokuje ten nadajnik dla normalnego ruchu. Jednocześnie za pośrednictwem zestyków czynnego przekaźnika *cr* w zarezerwowanym nadajniku do szukacza *LAC* przekazana zostaje informacja o zarezerwowaniu nadajnika.

Jak wiadomo, po zajęciu rejestru *ED* przez próbnik, w rejestrze tym przyciąga przekaźnik *tc*. Za pośrednictwem zespołu kierowania — poprzez zestyki przekaźnika *tc* w rejestrze — powstaje obwód dla przekaźników cr^1 i cr^2 w tym szukaczu nadajników *LAC*, do którego ma dostęp rejestr zajęty w połączeniu próbnym. Powoduje to dołączenie tego rejestru do poprzednio zarezerwowanego nadajnika, w którym jest przyciągnięty przekaźnik *cr*.

Gdyby zespół *LAC* nie mógł zająć wyznaczonego nadajnika (np. w wyniku natłoku), zespół kierowania musi być o tym poinformowany, aby mógł dokonać wyboru jakiegokolwiek innego (nie zarezerwowanego) nadajnika.

Informacja ta jest przekazywana z szukacza nadajników *LAC* (po przewodzie cr_1). W wyniku tego w zespole kierowania przyciąga przekaźnik *fs*, zamykając obwód dla przekaźnika fh^1, który powoduje zwolnienie *fs* i przygotowuje obwód dla fh^2. Po zwolnieniu *fs* przyciąga fh^2, w wyniku czego następuje zwolnienie przekaźników cr^1 i cr^2 w szukaczu *LAC*. Szukacz ten ponawia wówczas proces wyboru nadajnika i wybiera już w zwykły sposób inny nadajnik, kontynuując z jego udziałem połączenie próbne.

Metoda kierowania połączeń przy wykorzystaniu pomocniczych przewodów cechowania zespołów liniowych

Metoda ta znajduje zastosowanie przy kierowaniu połączeń do pojedynczego albo grupy (max 50) zespołów liniowych tego samego kierunku, dołączonych do wyjść stopnia grupowego.

Istota tej metody jest łatwo przyswajalna dla każdego, kto zna dobrze zasadę selekcji grupowej, omówioną w rozdziale 10.

Jak wiadomo, cechą dostępności każdego ze-

społu liniowego jest potencjał ziemi na przewodzie m tego zespołu. Za pośrednictwem tego przewodu dokonuje się sterowania wyborem wyjść w bloku grupowym (por. rozdz. 6). Dla potrzeb kierowania połączeń konstruktorzy central systemu Pentaconta przyporządkowali każdemu zespołowi liniowemu przewód pomocniczy m_x, połączony z przewodem m na wejściu bloku grupowego i wyprowadzony na przełącznicę TDF 3 z pominięciem (w odróżnieniu od przewodu m) kontroli stanu przewodu przez zestyki odpowiedniego przekaźnika kierunkowego *sk*, jak to pokazano na rys. 13.23.

Tak więc na przełącznicę TGF 3, niezależnie od przewodów m związanych z poszczególnymi zespołami liniowymi, wprowadzone są również przewody m_x wszystkich translacji wyjściowych i zespołów połączeniowych lokalnych, zgrupowane (podobnie jak przewody m) według kierunków wyjściowych stopnia grupowego.

W celu dokonania badań grupy wybranych zespołów liniowych punkty (końcówki) przełącznicy TDF 3 odpowiadające przewodom m_x łączy się za pośrednictwem specjalnego sznura z polem 50 gniazdek, w które jest wyposażony zespół kierowania połączeń.

Istota omawianej tu metody kierowania polega na kolejnym cechowaniu przez zespół kierowania przewodów m_x dołączonych do tego zespołu za pośrednictwem pola (50) gniazdek, a więc z pominięciem przewodów m, komutowanych przez zestyki przekaźników *sk* cechujących kierunki.

Cechowanie poszczególnych gniazdek, związanych aktualnie z przewodami m_x, w kolejno dokonywanych połączeniach realizowane jest za pośrednictwem zestyków dwóch łańcuchów przekaźnikowych złożonych odpowiednio z przekaźników a/j i k/o. Zadaniem tych przekaźników jest zmiana nacechowania jednego z 50 gniazdek dzięki odpowiedniemu powiązaniu ze sobą grup zestyków wspomnianych przekaźników, co łatwo stwierdzić na podstawie rys. 13.23. Dodajmy tylko, że sterowanie tymi łańcuchami jest dokonywane poprzez zestyk przekaźnika *pg* sterowanego z kolei tzw. impulsem progresji, przekazywanym z próbnika dróg połączeniowych do zespołów kierowania przy każdym zestawionym połączeniu próbnym.

Poprzez zestyki odpowiednich spośród przekaźników a/j i k/o na wybrany przewód m_x podawany jest potencjał ziemi, co w znany już sposób prowadzi do zajęcia określonego zespołu liniowego.

Zwróćmy uwagę, że w opisywanej metodzie zajmowanie zespołu liniowego jest dokonywane przez sztuczne stworzenie kryterium jego dostępności bez udziału normalnego przekaźnika kierunkowego *sk*; wymaga więc wyjaśnienia w jaki sposób cechownik bloku grupowego otrzymuje informację, zapobiegającą uruchomieniu przekaźnika *sk* pomimo przekazania do tego cechownika kodu selekcji.

W tym celu przypomnijmy, że połączenia kierowane z udziałem określonego zespołu liniowego są realizowane przy wzajemnej współpracy czterech urządzeń: próbnika dróg połączeniowych, zespołu rejestrowego badaniowego, zespołu sekwencji i pamięci oraz zespołu kierowania połączeń.

Za pomocą zespołu rejestrowego badaniowego współpracującego z zespołem kierowania można skierować połączenie poprzez określony blok grupowy, na którego wyjściu znajduje się określony zespół liniowy (por. p. 13.5). W tym celu w próbniku dróg połączeniowych lub w zespole sekwencji i pamięci należy dokonać wyboru odpowiedniego numeru abonenta *B*, aby zapewnić zgodność tego numeru z obserwowanym kierunkiem wyjściowym z bloku grupowego *ESGD*.

Aby możliwe było kierowanie połączeń z udziałem zajmowanych kolejno zespołów liniowych obsługujących wybrany kierunek, w zespole kierowania połączeń należy przełączyć przełącznik *GJK*. Kolejnym badaniom może podlegać co najwyżej 50 zespołów. Jeśli grupa badanych sukcesywnie zespołów liniowych nie przekracza 50, należy dodatkowo do gniazda, którego numer odpowiada liczbie zespołów +1

dołączyć potencjał +48 V w celu wytworzenia kryterium zakończenia cyklu badań. Po zakończeniu cyklu potencjał ten spowoduje przyciągnięcie w zespole kierowania przekaźnika *et*, który sygnalizuje koniec cyklu (lampka *ETL* miga w takt impulsów 250/250 ms). Ponadto do próbnika dróg połączeniowych zostanie przekazane odpowiednie kryterium uniemożliwiające generowanie następnych połączeń.

Po dokonaniu omówionych manipulacji i uruchomieniu próbnika w wariancie jego współpracy z zespołem *ZRB* — połączenie kierowane zajmie rejestr abonencki. W rejestrze tym przyciąga przekaźnik *tc*, determinujący zajęcie rejestru w połączeniu próbnym. W trakcie selekcji grupowej przyciąga również przekaźnik *tc* w zajętym przez ten rejestr dołączniku selekcji (rys. 13.23). Dzięki przyciągnięciu przekaźnika *tc* w rejestrze do próbnika może być przekazane za pośrednictwem telestrady (por. p. 13.2) kryterium fazy selekcji grupowej (przekaźnik *bi*). Kryterium to zostaje następnie przekazane (poprzez zespół *ZRB*) z próbnika do zespołu kierowania, w którym przyciąga przekaźnik *bi*.

Ponieważ w wyniku przełączenia przełącznika *GKJ*, w zespole kierowania nastąpiło przyciągnięcie przekaźnika *pj*, po zajęciu więc drogi sygnałowej (*FC ESGD*) przez cechownik grupowy i dołącznik selekcji istnieją warunki do przekazania z zespołu kierowania do cechownika grupowego kryterium informującego o zajęciu go do realizacji połączenia próbnego.

W wyniku przyjęcia tego kryterium (po przewodzie *Ac* — drogi sygnałowej) cechownik bloku grupowego zapobiega przyciągnięciu zwykłego przekaźnika *sk* związanego z kierunkiem, a zamiast tego przekazuje (po przewodzie *m*) kryterium powodujące przyciągnięcie przekaźnika *sk* w zespole kierowania połączeń. Z tą chwilą od strony zespołu kierowania nacechowany zostaje potencjałem ziemi odpowiedni przewód m_x (w poprzednio omówiony sposób). Nacechowanie przewodu m_x doprowadza oczywiście do zajęcia — w trakcie selekcji grupowej — wyznaczonego zespołu liniowego.

Kategoria kierunku symulowana jest również przez zestyk przekaźnika *sk* w zespole kierowania; może ona być odpowiednio zaprogramowana za pomocą przełącznika *CAS* tego zespołu i przekazana po drodze sygnałowej z cechownika do rejestru.

Opisany przebieg informowania cechownika o realizowanym przez próbnik połączeniu badaniowym stanowi więc drugi element opisywanej tu metody kierowania.

W podobny sposób przebiega kierowanie połączeń do pojedynczego zespołu. Różnica polega na tym, że w tym przypadku zamiast przełącznika *GKJ* wprowadza się w stan czynny przełącznik *PKJ*, przewód m_x zaś wybranego zespołu (na przełącznicy) łączy się z pojedynczym gniazdkiem (*pj*) wspomnianego pola gniazdkowego. Inne przebiegi sterowania indywidualnym wyborem są identyczne jak przy opisanym poprzednio wyborze grupowym, z tym że sterowanie przekaźnikami *k/o* i *a/j* jest tu zbędne, a funkcję przekaźnika *gj* spełnia przekaźnik *pj*. W obu przypadkach obwody dla przekaźników *pj* i *gj* są kontrolowane zestykiem przekaźnika *rj* uruchamianego przez zespół rejestrowy badaniowy.

Warto zwrócić uwagę, że opisana metoda zajmowania zespołów liniowych nie wyklucza możliwości potraktowania zespołu zajętego zwykłym połączeniem jako zespołu wolnego. Wynika to stąd, że kryterium podawane za pośrednictwem przewodu m_x jest niezależne od rzeczywistego stanu swobody albo zajętości zajmowanego zespołu. Przypomnijmy jednak, że przed ostatecznym zajęciem jakiegokolwiek zespołu liniowego stan tego zespołu jest z reguły ponownie sprawdzany przez cechownik (po przewodzie *t*) z wykorzystaniem układu próby podwójnej (por. rozdz. 10). To właśnie dodatkowe sprawdzanie uniemożliwia zajęcie przez połączenie próbne wziętego już do pracy zespołu.

Dzięki temu w razie niemożności zajęcia zespołu liniowego przez połączenie próbne zostaje przekazane z cechownika do zespołu kierowania połączeń odpowiednie kryterium, informujące o zajętości wyznaczonego zespołu liniowego. Kryterium to jest przekazywane po przewodzie *b* w wyniku zwolnienia w cechowniku przekaźnika *mq* przy nieczynnych przekaźnikach układu próby podwójnej *d* i *dp*.

W tej sytuacji w zespole kierowania przyciąga przekaźnik *bu*, powodując zaświecenie odpowiedniej lampki informacyjnej (*BUL*). Niezależnie od tego informacja o niemożności zestawienia połączenia zostaje przekazana do próbnika dróg połączeniowych. Po przekazaniu odpowiedniego kryterium, zależnie od zaprogramowania próbnika (przełącznik *BUM*), może zostać zrealizowany jeden z dwóch procesów:

— zainicjowanie kolejnego połączenia z przekazaniem do zespołu kierowania impulsu progresji, sterującego w tym zespole przekaźnikiem *pg*,
— uniemożliwienie przejścia próbnika do następnej fazy badaniowej i wyzwolenie alarmu.

Przykłady realizacji kierowania z zastosowaniem omawianych metod

Podamy teraz kilka przykładów realizacji metod kierowania połączeń. Ponieważ niektóre z metod kierowania zostały poprzednio omówione wraz z przykładami ich realizacji, wybraliśmy przykłady dotyczące jedynie metod omówionych poprzednio ogólnie. Wszystkie podane przykłady należy rozpatrywać posługując się rysunkiem 13.23.

Wybór cechownika abonenckiego w fazie preselekcji

Ponieważ przy maksymalnej pojemności centrali Pentaconta 1000 C (40 000 NN) występuje 40 bloków liniowych, ogólna liczba cechowników wynosi 80. Cechowniki bloków są dołączone za pośrednictwem przewodów *l* do zestyków przekaźników ml^{1-2} albo ml^{3-4} w zespole kierowania połączeń w taki sposób, że przewody *l* wszystkich cechowników Nr 1 są dołączone do jednych ze sprężyn zestyków przekaźników ml^{1-2}, przewody zaś *l* cechowników Nr 2 — do sprężyn stykowych przekaźników ml^{3-4}, jak to przedstawiono na rys. 13.23. Pozostałe sprężyny stykowe zestyków przekaźników ml^{1-2} i ml^{3-4} są dołączone do zespołu sekwencji i pamięci za pośrednictwem dwóch grup przewodów, z których każda zawiera po 40 przewodów (*ml*).

W celu dokonania wyboru cechownika abonenckiego, za którego pośrednictwem ma być zestawione połączenie badaniowe, należy najpierw dokonać wyboru bloku abonenckiego obsługiwanego przez ten cechownik, a następnie wyboru jednego z dwóch cechowników przyporządkowanych temu blokowi.

Manipulując przełącznikami *HK* i *PAK*, które sterują łańcuchami przekaźników *0a/9a* i *0t/3t* zespołu sekwencji i pamięci (por. p. 13.3) dokonuje się wyboru określonego łącza badaniowego abonenta *A*, dołączanego do próbnika, a więc pośrednio — wyboru bloku abonenckiego. Zestyki tych przekaźników komutują również przewody *l*.

Wyboru jednego z dwóch cechowników dokonuje się bezpośrednio w zespole kierowania, przełączając w przypadku wyboru cechownika Nr 1 przełącznik *MLK 1*, a w przypadku wyboru cechownika Nr 2 — przełącznik *MLK 2*. W konsekwencji przyciągają odpowiednie przekaźniki ml^{3-4} (cechownik Nr 1) albo ml^{1-2} (cechownik Nr 2).

Po tych przygotowaniach zainicjowanie połączenia badaniowego wymaga jedynie przełączenia przełącznika *CRJ* w zespole kierowania i przełącznika *STK* w próbniku dróg połączeniowych.

W wyniku przełączenia *CRJ* w zespole kierowania przyciąga przekaźnik *cr*. Po rozpoczęciu połączenia próbnego z *PDP* do zespołu kierowania przekazane zostaje odpowiednie kryte-

rium, co powoduje przyciągnięcie w tym zespole przekaźnika *ps*, który pozostaje w stanie czynnym przez cały czas trwania fazy preselekcji.

Gdy przekaźnik *ps* jest w stanie czynnym, przewód *l* skierowany do cechownika abonenckiego, który nie ma być wzięty do pracy, jest nacechowany potencjałem ziemi za pośrednictwem zestyków przekaźników *0a/9a* i *0t/3t* w zespole sekwencji i pamięci (rys. 13.8), w cechowniku tym przyciąga przekaźnik *ml* i powoduje zwolnienie przekaźników me^1 i me^2 (por. p. 9.1). W konsekwencji zostaje przerwany obwód zajmowania cechownika (przewód *chp*) przez grupę sekcji pierwszej bloku abonenckiego (por. rozdz. 6). W tej sytuacji grupa sekcji pierwszej zajmuje drugi z cechowników, jako jedyny dostępny w tym przypadku, czyli nie nacechowany potencjałem ziemi na przyporządkowanym mu przewodzie *l*, a więc ten, którego przełącznik *MLK* został poprzednio przełączony.

Zajmowanie cechownika abonenckiego w fazie selekcji liniowej

Wybór cechownika jest dokonywany za pomocą przełącznika *MLK1* albo *MLK2*. Proces zajmowania cechownika przebiega podobnie do opisanego dla fazy preselekcji. Jednakże zamiast przekaźnika *ps*, w zespole kierowania połączeń przyciągają przekaźniki *sm* i *ci*. Przekaźnik *sm* przyciąga w obwodzie zapewnianym przez zajmowany w połączeniu próbnym dołącznik selekcji, a przekaźnik *ci* — w obwodzie tworzonym przez próbnik dróg połączeniowych w fazie selekcji liniowej. Na czas trwania selekcji liniowej przewód *l* cechownika, który nie będzie zajęty, zostaje nacechowany potencjałem ziemi za pośrednictwem zestyków przekaźników *0b/9b* i $0e^x/3e^x$ zespołu sekwencji i pamięci. Przekaźnik *sm* powoduje przyciągnięcie sm^x (+); zestyk tego przekaźnika przekazuje do dołącznika selekcji kryterium (potencjał ziemi) stanowiące dyspozycję zajęcia cechownika przez grupę sekcji pierwszej. Zajęty zostanie oczywiście cechownik wyznaczony odpowiednim przełącznikiem *MLK1* albo *MLK2*.

Wybór cechownika grupowego

Połączenia badaniowe, które mają być realizowane z udziałem określonego z góry cechownika grupowego, wymagają współpracy zespołu kierowania z zespołem rejestrowym badaniowym. Wynika to stąd, że tylko za pośrednictwem tego zespołu jest możliwe skierowanie połączenia badaniowego generowanego przez próbnik do określonego bloku grupowego (por. p. 13.5), obsługiwanego przez dwa cechowniki, z których jeden ma zrealizować to połączenie.

W celu dołączenia wyjścia zespołu rejestrowego badaniowego do wejścia (łącza badaniowego) określonego bloku należy w zespole kierowania określić najpierw moduł centrali, w którego skład wchodzi ten blok. Jest to dokonywane za pośrednictwem przełączników wyboru modułu *UK0/UK5*, sterujących przekaźnikami $ug^{0/5}$ w zespole kierowania. Przyciągnięty jeden spośród sześciu przekaźników $ug^{0/5}$ w zespole kierowania powoduje przyciągnięcie odpowiadającego mu przekaźnika $gu^{0/5}$ w zespole rejestrowym badaniowym — wyznaczając w ten sposób moduł (a więc określone dwa bloki grupowe). Wybór jednego z tej pary bloków jest dokonywany przez utworzenie obwodu dla przekaźnika gr^0 albo gr^2 w zespole rejestrowym badaniowym. Utworzenie tego obwodu jest wynikiem wyboru rejestru, gdyż każda podgrupa 36 rejestrów związana z danym modułem — w wyniku rozdziału zespołów rejestrowych pomiędzy szukacze rejestrów i bloki grupowe — określa jednocześnie jeden z dwu bloków wybierczych. Niezależnie od tego poprzez inne zestyki przekaźników $gu^{0/5}$ i $gr^{0/1}$ do przełączników wyboru cechownika (MGK^1 i MGK^2) w zespole kierowania zostaje dołączona tylko jedna para przewodów *l*, związanych z cechownikami wybranego bloku grupowego. Wyboru

cechownika grupowego dokonuje się ostatecznie przez przełączenie jednego z przełączników MGK^1 albo MGK^2.

Jeśli po wykonaniu tych czynności inicjowane przez próbnik połączenie badaniowe osiągnie fazę selekcji grupowej — w zespole kierowania przyciągnie przekaźnik *bi* w obwodzie realizowanym bezpośrednio przez próbnik dróg połączeniowych. W tej fazie — przy wprowadzonych w stan czynny przekaźnikach *sm* i *bi* w zespole kierowania — przewód *l* tego cechownika, który nie powinien zostać zajęty, zostaje nacechowany potencjałem ziemi. Uniemożliwia to zajęcie cechownika przez grupę sekcji pierwszej wybranego bloku grupowego. W tej sytuacji zostanie zajęty drugi z cechowników grupowych.

Wybór bloku wybierczego (szukacza) rejestrów

Wybór bloku wybierczego rejestrów do obsługi połączenia badaniowego jest pierwszym krokiem zmierzającym do skierowania połączenia przez z góry określony rejestr wyjściowy (*ED*).

Z modułowej struktury central Pentaconta (por. p. 3.11) wynika, że określenie bloku wybierczego rejestrów wymaga najpierw określenia przełącznikami $UK^{0/5}$ modułu wyjściowego (*D*), jako jednego z 6 możliwych, i następnie wyboru bloku wybierczego rejestrów, jako jednego z 12 bloków w wybranym module.

Wyboru modułu dokonuje się za pomocą jednego spośród przełączników $UK^{0/5}$. Do wyboru jednego z 12 bloków w module przewidziane są przełączniki obrotowe *RES1* i *RES2*, za których pośrednictwem tworzony jest obwód dla jednego spośród przekaźników $rf^{0/11}$.

Poprzez zestyki przekaźników $ug^{0/5}$ (wybór modułu) oraz przekaźników $rf^{0/11}$ do przewodu *l* wybranego bloku wybierczego rejestrów zostaje dołączony potencjał ziemi. W wybranym bloku przyciąga przekaźnik *ef*, co jak wiadomo (por. p. 9.1) powoduje zwolnienie przekaźnika *ei*. W konsekwencji wybrany blok staje się niedostępny dla normalnego ruchu, gdyż zostają sztucznie stworzone takie warunki, jak gdyby nie dysponował on ani jednym wolnym rejestrem.

Gdy w trakcie fazy preselekcji w zespole kierowania przyciągnie przekaźnik *ps*, warunki dostępności bloków wybierczych danego modułu ulegają zmianie. Mianowicie, przewody *l* pozostałych 11 bloków zostają nacechowane potencjałem ziemi poprzez zestyki rozwierne jedenastu spośród dwunastu przekaźników $rf^{0/11}$, a przewód *l* wybranego bloku traci tę cechę. W tej sytuacji w wybranym bloku zwolni przekaźnik *ef* a przyciągnie *ei*, umożliwiając zajęcie tego bloku dla obsługi połączenia badaniowego.

Wybór rejestru abonenckiego

W celu dokonania wyboru rejestru abonenckiego należy najpierw dokonać wszystkich manipulacji niezbędnych do wyboru określonego bloku wybierczego rejestrów. Po dokonaniu tego grupa wszystkich rejestrów centrali zawęża się do podgrupy 6 rejestrów związanych z danym blokiem. Wyboru konkretnego rejestru dokonuje się również przełącznikami obrotowymi *RES1* i *RES2*, w wyniku czego oprócz przekaźnika *rf* przyciąga jeden spośród przekaźników $ve^{0/5}$. Poprzez zestyki tego przekaźnika oraz czynnego przekaźnika *rf* przewód *l* wybranego rejestru zostaje nacechowany potencjałem ziemi, blokując ten rejestr dla normalnego ruchu. Po przyciągnięciu przekaźnika *ps* w zespole kierowania warunki dostępności zostają zmienione (por. p. 13.6.1); przewody *l* pozostałych 5 rejestrów zostają nacechowane potencjałem ziemi, co powoduje przyciągnięcie przekaźników *kl* i zwolnienie przekaźników *fs* w tych rejestrach, blokując je na czas preselekcji dla normalnego ruchu. W tej sytuacji wybrany poprzednio rejestr staje się jedynym rejestrem umożliwiającym realizację połączenia badaniowego.

Kierowanie połączeń do wybranego kanału drogi sygnałowej preselekcji

Wybór jednego z 4 kanałów drogi sygnałowej preselekcji jest realizowany z udziałem specjalnie w tym celu przewidzianych w zespole kierowania 4 przełączników $CCJ^{1/4}$. Przełączenie jednego z nich wyznacza kanał drogi sygnałowej preselekcji ($FC\ ESLD^r$), który ma uczestniczyć w realizacji połączenia badaniowego.

W centralach o dużej pojemności (powyżej 20 000 NN) przewiduje się dwa zespoły dróg sygnałowych $FC\ ESLD^r$, do których dostęp ma odpowiednio pierwsza i druga grupa 20 000 NN. Wyróżnienie jednego z tych zespołów jest dokonywane w zespole kierowania za pośrednictwem przekaźników cv^1 albo cv^2, sterowanych bezpośrednio z zespołu sekwencji i pamięci przez nacechowanie przewodu ip^1 albo ip^2 — w zależności od numeru abonenta *A* (pierwsza lub druga grupa 20 000 NN).

W celu zajęcia określonego kanału stosowana jest znana nam już metoda cechowania przewodów *l*. Po przyciągnięciu przekaźnika *cr* nacechowanie przewodu *l* potencjałem ziemi powoduje przyciągnięcie jednego spośród przekaźników $fh^{1/4}$ w zespole drogi sygnałowej $FC\ ESLD^r$, co prowadzi do rezerwacji wybranego kanału dla oczekiwanego połączenia badaniowego.

W fazie preselekcji, w wyniku wprowadzenia (w znany już sposób) w stan czynny przekaźnika *ps*, staje się dostępny jedynie wyznaczony kanał, a trzy pozostałe są blokowane. Tak więc połączenie badaniowe zostanie zrealizowane z wykorzystaniem określonego z góry kanału.

Kierowanie połączeń do wybranego kanału drogi sygnałowej $FC\ ESLD^e$

Przełącznikami wyboru kanału są w tym przypadku przełączniki $CCJ^{5/8}$. Przekaźnikami określającymi zespół drogi sygnałowej selekcji liniowej ($FC\ ESLD^e$) są przekaźniki ov^3 i ov^4, wysterowane z zespołu sekwencji i pamięci na podstawie numeru abonenta *B*.

Metoda rezerwowania i udostępniania kanałów (cechowania przewodów *l*) jest identyczna jak w poprzednio opisanym przypadku. Różnica polega jedynie na zamianie nacechowania tych przewodów za pośrednictwem zestyków (zwiernego i rozwiernego) przekaźnika *ls*. Obwód dla przekaźnika *ls* jest tworzony za pośrednictwem zestyków przekaźników *ci* i *sm*, przy czym pierwszy z nich jest wysterowany bezpośrednio z próbnika dróg połączeniowych w fazie selekcji liniowej, a drugi — przez dołącznik selekcji (*CS*) obsługujący dane połączenie badaniowe (w *CS* czynny przekaźnik *tc*).

Kierowanie połączeń za pośrednictwem wybranego kanału drogi sygnałowej *FC ESGD*

W tym przypadku do wyboru kanału przewidziano w zespole kierowania przełączniki $CCJ^{9/12}$, natomiast do wyboru zespołu drogi sygnałowej *FC ESGD* (jednego z trzech w dużych centralach) — przekaźniki $ov^{5/7}$, wysterowywane przy dokonywaniu wyboru modułu.

Metoda wyznaczania kanału drogi sygnałowej jest analogiczna jak w poprzednich przypadkach; odpowiednikiem przekaźników *ps* i *ls* jest tu przekaźnik *fg*. Obwód dla tego przekaźnika jest tworzony w fazie selekcji grupowej (wysterowanie przekaźnika *bi* z próbnika) po zajęciu dołącznika selekcji (*CS*), realizującego połączenia badaniowe (wysterowanie przekaźnika *sm* po zajęciu *CS*).

Wybór dołącznika preselekcji

W celu dokonania wyboru jednego spośród dwóch dołączników selekcji w zespole kierowania przewidziano przełączniki PCK^1 i PCK^2. Zasada wyboru jednego z wyznaczonych dołączników przy realizacji połączenia badaniowego wykorzystuje fakt, że tylko w rejestrze obsługującym to połączenie czynny jest przekaźnik *tc*. Przypomnijmy, że w fazie preselekcji

czynne są przekaźniki *ai* i *ns*, a przewodami „wywoławczymi" dołącznika preselekcji są przewody A^x i A. Dalsze przebiegi związane z wyborem jednego z dołączników preselekcji wynikają bezpośrednio z informacji podanych w punkcie 7.2 i z rys. 13.23.

Wybór dołącznika selekcji w fazie selekcji grupowej i liniowej

Zasada wyboru jest identyczna jak w poprzednio opisanym przypadku, z tym że dla wyznaczenia jednego z dwóch dołączników selekcji są wykorzystywane przełączniki SCK^1 i SCK^2. Zajęcie wyznaczonego dołącznika selekcji następuje wówczas, gdy w rejestrze przyciągnie przekaźnik *ns* (zajmowania dołącznika) przy czynnym przekaźniku *tc*. Dzięki przemianie obwodów zestykami przekaźnika *tc*, kryterium zajęcia jednego z dwóch dołączników przekazywane do zespołu dostępu *RAC* za pośrednictwem przewodów S i S^x jest uzależnione od stanu przełączników SCK^1 i SCK^2. Zajęty zostanie ten z dwóch dołączników, którego przewód „wywoławczy" (S albo S^x) jest cechowany nadal potencjałem ziemi, pomimo przełączenia zestyków przekaźnika *tc* w rejestrze. Zwróćmy uwagę, że cechowanie przewodów S albo S^x jest dodatkowo uzależnione od stanu przekaźnika bi^x. Przekaźnik ten jest przekaźnikiem pomocniczym przekaźnika *bi*, wysterowanego bezpośrednio z próbnika dróg połączeniowych w fazie selekcji grupowej. Ponieważ przekaźnik bi^x podtrzymuje się do końca połączenia próbnego, wyznaczony dołącznik selekcji dla fazy selekcji grupowej zostanie zajęty do obsługi połączenia badaniowego również w fazie selekcji liniowej.

Wybór przelicznika

Jak wiadomo, w obrębie modułu grupa 12 dołączników selekcji ma dostęp do dwóch przeliczników. W celu zapewnienia obsługi połączenia badaniowego przez jeden z przeliczników należy na czas zajęcia dołącznika selekcji obsługującego połączenie badaniowe zablokować pozostały przelicznik. Do wyznaczenia jednego z przeliczników do obsługi tego połączenia w zespole kierowania przewidziano przełączniki TRK^1 i TRK^2.

Wyróżnienie dołącznika selekcji następuje przez wysterowanie przekaźnika *tc* w dołączniku, zajętym przez rejestr obsługujący połączenie badaniowe. Obwód dla przekaźnika *tc* w dołączniku zajmowanym w związku z obsługą połączenia badaniowego jest tworzony za pośrednictwem zestyku przekaźnika *tc* w rejestrze poprzez zespół dostępu *RAC*. Po przyciągnięciu przekaźnika *tc* w dołączniku obwody jednego z uzwojeń przekaźników (tr^1 albo tr^2) przeznaczonych do zajmowania przelicznika są kontrolowane przez przełączniki TRK^1 i TRK^2, w wyniku czego następuje zajęcie przelicznika wyznaczonego jednym z tych przełączników.

Kontrola czasowa zespołu kierowania

W celu zapobieżenia długotrwałemu wyłączeniu z normalnego ruchu zespołów rezerwowanych dla niezrealizowanych (z różnych przyczyn) połączeń badaniowych, w zespole kierowania przewidziano układ kontroli czasowej. Umożliwia on — dzięki wprowadzeniu w stan czynny przekaźnika *ti*, a następnie *th* — udostępnienie po upływie pewnego czasu zablokowanych sztucznie zespołów, jeśli połączenie badaniowe nie zostanie obsłużone w odpowiednim czasie.

Odmierzanie czasu rozpoczyna się w wyniku nacechowania układu kontroli za pomocą zestyków jednego z przekaźników *ps*, *ls* albo *fg*, których zadania zostały poprzednio omówione. Przyciągnięcie przekaźników *ti* i *th* nie tylko udostępnia zablokowane zespoły dla realizacji normalnego ruchu, ale wyzwala również odpowiednią sygnalizację (lampki: *PSL*, *LSL*, *FGL*, CCL^1, CCL^2), informującą o fazie, w której z powodu usterek nie nastąpiło zajęcie wyzna-

czonych zespołów przy realizacji połączenia badaniowego. Dla celów statystycznych przewidziano również liczniki dołączone do przewodów *ps*, *ls*, *fg*, cc^1 *i* cc^2, umożliwiające określenie częstości takich przypadków. Układ temporyzacji może być zablokowany przełącznikiem *TAJ*. Należy zdawać sobie jednak sprawę, że taka blokada uniemożliwia przywrócenie zajmowania grupy zespołów w normalnym ruchu, jeśli przy realizacji połączenia badaniowego wystąpiła usterka.

13.6.2. Zespół kierowania połączeń przychodzących

Zespół kierowania połączeń przychodzących ma niewiele cech wspólnych z omówionym w poprzednim punkcie zespołem kierowania połączeń lokalnych i wychodzących. Dotyczy to zarówno koncepcji omawianego zespołu jak i stosowanych metod kierowania i rozwiązań układowych. Omawiany zespół współpracuje z próbnikiem dróg połączeniowych (nadajnikiem automatycznym) dla ruchu przychodzącego, którego sposób dołączenia do urządzeń centrali omówiliśmy poprzednio. Za pomocą tego próbnika dróg połączeniowych i zespołu kierowania połączeń dla ruchu przychodzącego można przeprowadzać kierowanie symulowanych połączeń przychodzących za pośrednictwem z góry określonego bloku grupowego *ESGA*, określonego cechownika tego bloku, dołącznika selekcji, przelicznika, nadajnika czy też kanału drogi sygnałowej. Możliwe jest również sterowanie połączenia przez określone łącze wyjściowe (zespół *Rcm*) bloku grupowego *ESGA*. W skład zespołu kierowania wchodzi 6 modułów.

13.7. Przenośne urządzenia badaniowe

Przenośne urządzenia badaniowe — tzw. skrzynki probiercze — wyposażone w odpowiednie przełączniki i lampki, stosuje się w celu sprawdzenia poprawności działania zespołów sterujących. W centralach miejskich Pentaconta 1000 C przewidziano takie skrzynki do badań rejestrów abonenckich (*ED*), rejestrów przyjściowych oraz przeliczników. Urządzenia te są dołączone za pomocą specjalnego wtyku bezpośrednio do łączówek (tzw. „etykiet") zespołów poddawanych badaniom. Obserwując odpowiednie lampki wnioskuje się o poprawności pracy poszczególnych układów sprawdzanego zespołu.

Współdziałanie skrzynki badaniowej rejestrów abonenckich z zespołem rejestrowym badaniowym przy badaniu rejestrów omówiliśmy w punkcie 13.5.

Skrzynka badaniowa rejestrów przyjściowych spełnia podobne funkcje przy badaniu rejestrów przyjściowych. Zaprogramowana za pomocą przełączników skrzynki kombinacja cyfrowa jest przekazywana do układów magazynujących rejestru. Kontrolę poprawności zapisu tej informacji stwierdza się przez obserwację odpowiednich lampek. Skrzynka ta nie umożliwia jednak zestawiania połączeń (dokonywania selekcji).

Skrzynka badaniowa przeliczników jest dołączona do gniazda na panelu nadzoru stojaka przelicznika. Umożliwia ona symulowanie informacji wprowadzanych przez wejścia przelicznika i wizualną kontrolę oczekiwanej „odpowiedzi" na wyjściach tego zespołu. Urządzenie to stosuje się do kontroli prawidłowości zmian dokonywanych w przeliczniku w trakcie eksploatacji albo lokalizacji uszkodzeń, wstępnie sygnalizowanych przez poprzednio opisane urządzenia utrzymania.

Oprócz urządzeń utrzymania przeznaczonych do wykrywania i lokalizacji uszkodzeń, w centralach Pentaconta stosowane są urządzenia do badania łączy abonenckich, translacje do zdalnego badania łączy w odległej centrali satelitowej itp. Ponieważ podobne urządzenia są stosowane również w centralach innych systemów, dlatego nie będą tu opisane.

13.8. Urządzenia do pomiarów natężenia ruchu telefonicznego

Stosowane w centralach Pentaconta 1000 C urządzenia do pomiarów ruchu — to liczniki zdarzeń ruchowych oraz miernik natężenia ruchu telefonicznego *DRTR*.

Ponieważ rodzaj i przeznaczenie liczników zdarzeń ruchowych zostały szczegółowo omówione w punkcie 13.3.2 przy okazji omawiania wszelkiego rodzaju liczników zdarzeń — ograniczymy się tu do scharakteryzowania miernika natężenia ruchu (*DRTR*).

Miernik natężenia ruchu z odczytem bezpośrednim

Zasada działania miernika natężenia ruchu *DRTR* jest identyczna z zasadą opracowanego przez ZWUT w latach sześćdziesiątych i powszechnie stosowanego w centralach innych systemów tzw. r e k o r d e r a r u c h u. Przypomnijmy, że zasada ta opiera się na równoważeniu krokowym mostka Wheastone'a z jednoczesnym zliczaniem kroków do osiągnięcia równowagi. Zliczanie tych kroków odbywa się na elektromechanicznym liczniku telefonicznym.

Aby umożliwić pomiary natężenia ruchu tą metodą, każdy zespół (sterujący czy liniowy) wyposaża się w rezystor 43,2 kΩ. Jedne z końcówek rezystorów przyporządkowanych zespołom wchodzącym w skład tej samej wiązki są ze sobą zwielokrotnione. Na czas zajętości danego zespołu druga końcówka przyporządkowanego mu rezystora jest dołączona do potencjału ziemi. Liczba jednocześnie zajętych zespołów jest odwrotnie proporcjonalna do rezystancji zastępczej obwodu pomiarowego utworzonego z równolegle połączonych rezystorów. Obwód ten stanowi gałąź wspomnianego poprzednio mostka Wheastone'a.

Miernik *DRTR* rejestruje w kolejnych cyklach przepatrywania liczbę jednocześnie zajętych zespołów na licznikach przyporządkowanych indywidualnie każdej z wiązek. Wynik uzyskuje się przez podzielenie wskazań tych liczników przez 100 albo przez 10 — w zależności od doboru jednostek, w których chce się uzyskać rezultat pomiarów. W zależności od wybranego cyklu przepatrywania uzyskane wyniki mogą być wyrażone w różnych jednostkach, a więc w erlangach albo jednostkach EBCH (ang.: *Equated Busy Hour*), czy jednostkach CCS (ang:. *Centum Calls Second*) raczej nie stosowanych w naszym kraju.

Przy odczycie w erlangach okres pomiarowy, dzielący dwa kolejne odczyty wartości chwilowych natężenia ruchu (wyrażanych liczbą jednocześnie zajętych zespołów) wynosi 36 s. Przy stosowaniu cyklu 12 s wyniki uzyskuje się w jednostkach EBCH, a przy cyklu 10 s — w jednostkach CCS.

Na całość urządzenia składają się dwa mierniki *DRTR* umieszczone w jednej ramie rzędu stojaków utrzymania oraz panel sterujący. Ponieważ za pośrednictwem pojedynczego miernika można dokonywać jednoczesnej obserwacji 36 wiązek łączy (grup zespołów) jednoczesnemu pomiarowi można poddawać łącznie do 72 wiązek. Jeżeli jednak wynik wyrażany ma być w jednostkach EBCH albo CCS, liczba ta wynosi 2×30 = 60 wiązek. Maksymalna liczba zespołów w wiązce w żadnym przypadku nie powinna przekraczać 22.

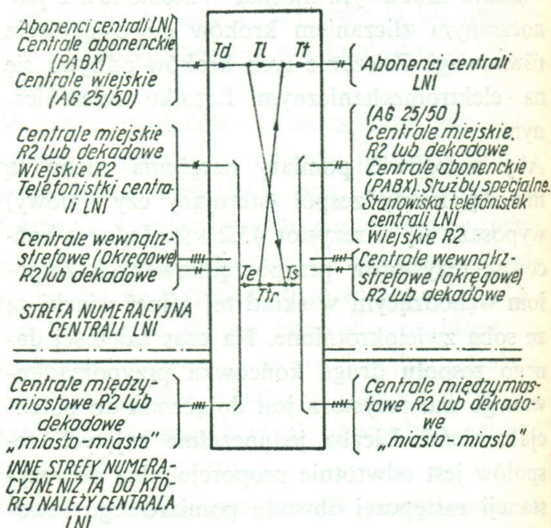
Warto podkreślić, że w porównaniu z współcześnie stosowanymi urządzeniami do pomiarów ruchu, miernik *DRTR* jest urządzeniem przestarzałym. Obok względnie małej liczby zespołów w wiązce (22) jego zasadniczą wadą jest konieczność wizualnego odczytywania liczników, co jest żmudne i pracochłonne. W związku z tym warto zwrócić uwagę, że opracowane przed kilku laty w Instytucie Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej prototypy mierników ruchu (AMR 3K, WMR) umożliwiające komputerową obróbkę rejestrowanych wyników pomiarów ruchu i przeznaczone dla central Pentaconta nie zostały dotychczas wprowadzone do produkcji. Opis ich więc pomijamy.

14.1. Charakterystyka ogólna

Przeznaczenie central LNI omówiliśmy w rozdziale 1. W niniejszym rozdziale podajemy obszerną charakterystykę tych central.

W krajowej sieci telefonicznej przewidziano stosowanie dwóch wykonań tych central. Pierwsze z tych wykonań (rys. 14.1 — wkładka na końcu książki) znajduje zastosowanie w strefach obejmujących 12÷15 tys. abonentów, z których do centrali LNI bezpośrednio jest dołączonych 8÷10 tys., reszta zaś — do pozostałych central tej strefy. Przy takich założeniach ruch przychodzący do centrali LNI i wychodzący z tej centrali jest obsługiwany przez około 500 łączy przyjściowych i 500 łączy wyjściowych. Dla central tego typu przewidziano standardowe bloki grupowe wybiercze o komutacji 5-przewodowej.

Drugi typ tych central (rys. 14.2 — wkładka na końcu książki) jest przewidziany dla stref obszerniejszych, obejmujących 40÷50 tys. abonentów, przy założeniu, że około 20÷30 tys. abonentów będzie dołączonych bezpośrednio do centrali LNI. Ruch przychodzący i wychodzący z centrali LNI w tym przypadku jest obsługiwany przez około 2 tys. przyjściowych i tyleż wyjściowych łączy. Dla tego typu central przewiduje się w stopniu grupowym stosowanie dwóch rodzajów bloków wybierczych: wyjściowych o komutacji 4-przewodowej oraz przyjściowych o komutacji 5-przewodowej. Zasady numeracji abonentów przedstawiono w tablicy 14.1 (wkładka), a na rys. 14.3 — rodzaje ruchu załatwianego przez te centrale.



Rys. 14.3. Rodzaje ruchu załatwianego przez centrale LNI

Centrale LNI są przystosowane do współpracy z centralami o sygnalizacji zarówno dekadowej, jak i kodem wieloczęstotliwościowym R2. Dla każdego rodzaju sygnalizacji przewidziane

są odpowiednie jednostki sterujące (typu R2 lub dekadowe). Jednostki sterujące obsługujące ruch wyjściowy i jednostki sterujące obsługujące ruch przyjściowy przystosowane do sygnalizacji kodem R2 i dekadowym zapewniają możliwość zestawienia połączenia w stopniu abonenckim, dzięki czemu mogą one załatwiać ruch końcowy skierowany do abonentów dołączonych bezpośrednio do centrali LNI.

Wspomniane jednostki sterujące mogą również załatwiać ruch wychodzący z centrali LNI poprzez translacje wyjściowe. Jednostki te mają dostęp do wspólnego translatora (przelicznika) oraz do nadajników typu R2 i dekadowych, co zapewnia wymianę informacji z centralami docelowymi o różnych systemach sygnalizacji.

Taryfikacja połączeń obsługiwanych przez jednostkę sterującą wyjściową jest dokonywana w centrali LNI. W przypadku połączeń, które są obsługiwane przez jednostki sterujące przyjściowe i dla których nie została określona taryfa w centrali wyjściowej, a które są skierowane do sieci międzymiastowej (jak również międzynarodowej), impulsy licznikowe są wysyłane z centrali LNI po przewodach rozmównych do central wyjściowych. Przesyłanie sygnałów taryfikacyjnych do central wyjściowych jest realizowane albo na zasadzie zmian biegunowości pętli, albo za pomocą impulsów o częstotliwości pozapasmowej, natomiast rozmowy abonentów dołączonych bezpośrednio do centrali LNI są oczywiście zaliczane w sposób konwencjonalny (liczniki abonenckie).

Zasady utrzymania central LNI są takie same, jak w centralach miejskich Pentaconta 1000 C.

14.2. Podstawowe jednostki funkcjonalne

14.2.1. Charakterystyka bloków wybierczych

W skład pola komutacyjnego central LNI wchodzi stopień abonencki i stopień grupowy. W stopniu abonenckim zastosowano takie same bloki wybiercze, jak w centrali miejskiej o budowie modułowej (por. rozdz. 3). W stopniu grupowym natomiast zastosowano dwa poprzednio omówione rodzaje bloków wybierczych.

Bloki wybiercze rejestrów (szukacze rejestrów) oraz zespoły rejestrowe w centrali LNI mają taką samą konstrukcję, jak stosowane w centrali miejskiej Pentaconta 1000 C.

Do wyjść bloków wybierczych w stopniu grupowym są na ogół dołączone zespoły liniowe stosowane w centralach miejscowych. Jednak specyfikę central LNI stanowi stosowanie również zespołów liniowych o nietypowym wykonaniu. Zalicza się do nich translacje przyjściowe i wyjściowe. Translacje te różnią się między sobą liczbą komutowanych przewodów w torze rozmównym, rodzajem sygnalizacji itp.

14.2.2. Charakterystyka jednostek sterujących

Do jednostek sterujących centrali LNI zalicza się: zespoły dostępu rejestrów przyjściowych, rejestry wyjściowe wraz z dołącznikami selekcji, rejestry przyjściowe o sygnalizacji dekadowej (z dołącznikami selekcji), rejestry przyjściowe o sygnalizacji R2 (również z dołącznikami selekcji), nadajniki kodu dekadowego, nadajniki kodu R2, bloki wybiercze pomocnicze (szukacze nadajników), drogi sygnałowe, translatory (przeliczniki).

Rejestry wyjściowe (oznaczone na schemacie skrótem *ERD*) mają podstawowe własności takie same, jak rejestry centrali miejskiej modułowej. W centralach LNI szczególne znaczenie mają następujące cechy tych rejestrów.

1. Dysponowanie 14 magazynami do zapisu informacji wybierczej.

2. Możliwość określania (we współpracy z translatorem) liczby cyfr numeru (długości numeru) oraz pierwszej cyfry nadawanej do centrali docelowej.

3. Możliwość ustalania taryfy na podstawie tzw. kodu taryfy, odebranego z przelicznika

lub nadajnika R2 i przekazywanego następnie do zespołu taryfikacyjnego, przyporządkowanego translacji wyjściowej.

Rejestry przyjściowe dekadowe (*ERAD*) wykazują następujące cechy.

1. Możliwość określania — dzięki ustalaniu kategorii łącza przyjściowego — czy odbierany numer jest numerem strefowym, czy też numerem krajowym, jak również możliwość odtworzenia jednej lub dwóch cyfr zaabsorbowanych poprzednio w centrali wyjściowej.

2. Dysponowanie 14 magazynami (pamięci) do zapisu informacji wybierczej.

3. Możliwość określania — dzięki translatorowi liczby — cyfr numeru (długości numeru) oraz pierwszej cyfry wysyłanej do centrali docelowej.

4. Możliwość przekazywania informacji o taryfie na podstawie kodu taryfy, odbieranego z przelicznika lub nadajnika R2 i przekazywanego do zespołu taryfikującego, związanego z translacją wyjściową.

Rejestry przyjściowe R2 (*ERAMF*) — w ogólnych zarysach mają właściwości takie same, jak rejestry przyjściowe dekadowe, jednakże ponadto spełniają one funkcje:

1. Przyjmowania informacji wybierczych nadawanych kodem R2.

2. Zapewniania załatwiania w pewnych przypadkach ruchu tranzytowego, zwłaszcza wtedy, gdy łącze wyjściowe jest typu R2. W celu spełnienia tego warunku została zapewniona możliwość wysyłania przez rejestry wstecz sygnałów A-1 *), A-2, A-3, A-8 lub A-9. Sygnały te wymuszają ponowne nadanie określonej danym sygnałem cyfry przed odłączeniem rejestru.

Zespoły dostępu rejestrów przyjściowych *LAC* (bloki wybiercze rejestrów przyjściowych) są w zasadzie takie same, jak w centrali miejskiej (a więc o komutacji 8-przewodowej), z wyjątkiem pewnych przypadków, gdy wymagana jest komutacja 10-przewodowa (dla zapewnienia wymiany informacji pomiędzy translacjami przyjściowymi a rejestrami).

Nadajniki kodu dekadowego (*EVD*) stosuje się takie same, jak w centrali miejskiej. Nadajniki kodu MF (R2) (*EVMF*) w zasadzie różnią się od nadajników R2 w centrali miejskiej tylko tym, że mogą one dodatkowo rozróżniać sygnały grupy C (dotyczące taryfy) i przekazywać kod taryfy do rejestrów, a ponadto są przystosowane do interpretacji sygnału A9.

Bloki wybiercze (szukacze nadajników) *LAC* nie różnią się od poprzednio omówionych. Dotyczy to również dróg sygnałowych. Natomiast ze względu na specyfikę central LNI — możliwości przelicznika w zakresie analizy i przetwarzania informacji są nieco szersze. Tak więc przelicznik centrali LNI — po otrzymaniu odpowiedniego polecenia z rejestru — ma możność analizy pierwszych cyfr numeru wewnątrzstrefowego lub krajowego. W przypadku gdy pierwsze cyfry numeru krajowego zawierają wskaźnik międzymiastowy danej strefy, przelicznik żąda od rejestru podania w ich miejsce pierwszych cyfr numeru wewnątrzstrefowego. Ponadto przelicznik może rozróżniać znacznie większą liczbę długości numerów i kodów nadawania. Przelicznik może również przekazywać jeden z sześciu numerów taryfy międzymiastowej, odpowiadającej żądanemu kierunkowi, a także zapewnia możliwość wyznaczenia drogi obejściowej w przypadku zajętości drogi głównej.

14.3. Zasady zestawiania połączeń

14.3.1. Zestawianie połączeń lokalnych i wychodzących

Przez pojęcie połączenia lokalne i połączenia wychodzące rozumie się połączenia generowane przez abonentów dołączonych do bloku abonenckiego zwykłego (*ESL*) lub bloku o dużym natężeniu ruchu (*ELFT*) (rys. 14.1 i 14.2). Oba rodzaje tych połączeń są obsługiwane przez rejestry wyjściowe.

*) Wyjaśnienie oznaczeń sygnałów międzyrejestrowych i liniowych znajdzie Czytelnik w załączniku 1 umieszczonym na końcu książki.

Preselekcja, wybieranie grupowe (selekcja grupowa) oraz wybieranie liniowe (selekcja liniowa) przy połączeniach lokalnych nie wymagają specjalnego omówienia, gdyż mają one taki sam przebieg, jak w centrali miejskiej modułowej.

Krótkiego omówienia wymagają natomiast połączenia wychodzące. Przy tego rodzaju połączeniach po zakończeniu procesu wybierania grupowego zostaje zajęta translacja wyjściowa w opisany już (rozdział 10) sposób. W zależności od kategorii tej translacji (kategorii kierunku) rejestr wyjściowy dołącza odpowiedni nadajnik. Po dołączeniu tego nadajnika rejestr powoduje zajęcie — za pośrednictwem translacji wyjściowej — translacji przyjściowej w centrali docelowej. Po dokonaniu tego rozpoczyna się nadawanie numeru stosownie do programu nadawania, przekazanego do rejestru przez przelicznik. Po zakończeniu nadawania numeru, jeśli dany kierunek wymaga nadawania dekadowego, rejestr powoduje natychmiastowe przejście translacji wyjściowej w stan „zestawienie toru rozmównego". Jeśli nadawanie numeru było dokonywane kodem R2, rejestr czeka na odbiór informacji o stanie łącza abonenta *B*. Jeśli abonent *B* jest wolny, rejestr powoduje przejście translacji wyjściowej w stan połączenia skrośnego. W przeciwnym razie rejestr zwalnia zestawioną drogę i powoduje przejście przekaźników liniowych abonenta *A* w stan blokady liniowej.

Warto przy tym zwrócić uwagę, że w zależności od tego, czy translacje wyjściowe dokonują zaliczania według jednej taryfy, czy też według różnych taryf, mogą zaistnieć dwa przypadki. Jeśli zaliczanie odbywa się według jednej taryfy, lub jeżeli polega ono na wysyłaniu pojedynczego impulsu zaliczającego po podniesieniu mikrotelefonu przez abonenta *B*, taryfa jest jednoznacznie określona przez fakt zajęcia danej translacji. Jeśli jednak translacja wyjściowa zalicza w sposób zróżnicowany (w zależności od odległości), rejestr natychmiast po nadaniu numeru impulsami dekadowymi lub odebraniu w kodzie R2 informacji „abonent wolny z zaliczaniem" przekazuje do translacji wyjściowej za pośrednictwem dołącznika translacji tzw. numer (wielkość) taryfy. Informację dotyczącą numeru taryfy rejestr otrzymuje z przelicznika lub nadajnika R2. Ten ostatni przypadek — przekazanie kodem R2 — dotyczy połączenia z centralą międzynarodową, która ustala wielkość taryfy i przekazuje ją kodem R2 do centrali LNI. Dopiero po zakończeniu fazy taryfikacji rejestr powoduje przejście translacji w stan połączenia skrośnego.

Żądany kierunek może być zajęty, a tym samym nieosiągalny ani drogą bezpośrednią, ani obejściową. Możliwe są wtedy dwa przypadki.

1. Abonent wywołujący jest abonentem zwykłym; rejestr dokonuje połączenia do służby magnetofonowej informującej o natłoku, a jeżeli zespół ten jest zajęty, to abonent *A* otrzymuje sygnał zajętości z *AZL*.

2. Abonent wywołujący jest abonentem uprzywilejowanym; rejestr kieruje połączenie do stanowiska *RW*. Podobne przebiegi mają także miejsca w sytuacji, gdy nadajnik odbierze sygnał A4 (natłok).

14.3.2. Zestawianie połączeń przychodzących

Za połączenie przychodzące uważa się w centrali LNI połączenie, które zajmuje:

- translacje przyjściowe miejskie (dwuprzewodowe, kod R2 lub dekadowy, bez przekazywania taryfy),
- translacje przyjściowe 50 Hz (dwuprzewodowe, kod R2 lub dekadowy, z przekazywaniem taryfy lub bez przekazywania),
- translacje przyjściowe międzymiastowe (czteroprzewodowe, kod R2 lub dekadowy, z wyłączanym rozgałęźnikiem 4/2, bez przekazywania taryfy),
- stanowiska *RW*, *RWO*, *RP*.

W załączniku na końcu książki podano zasady

sygnalizacji liniowej, stosowane w przypadku wymienionych połączeń.

Połączenia przychodzące są obsługiwane przez rejestry przyjściowe typu R2 lub rejestry dekadowe. W tablicy 14.1 (wkładka) podano różne rodzaje numeracji odbieranej przez te rejestry.

Zestawianie połączeń przychodzących do centrali LNI rozpatrzymy dla przypadku połączenia końcowego i tranzytowego.

Zestawianie połączeń przychodzących końcowych

Połączenia końcowe są to połączenia przychodzące, kierowane do abonentów dołączonych do centrali LNI. Pierwszym procesem łączeniowym przy tego typu połączeniach jest tzw. s e l e k c j a g r u p o w a p r z y j ś c i o w a. Wyszukanie i dołączenie rejestru przyjściowego do translacji przebiega w taki sam sposób, jak w centrali miejskiej. W rejestrowej jednostce o sygnalizacji dekadowej istnieje zespół obejściowy, umożliwiający szybkie zestawienie połączenia pomiędzy translacją przyjściową a rejestrem. Przyspieszenie zestawiania połączenia pomiędzy translacją a rejestrem, w przypadku sygnalizacji dekadowej, wiąże się z koniecznością dołączenia rejestru w przerwie międzyseryjnej podczas wybierania numeru.

Przy połączeniach przychodzących z odległej centrali rejestr nie wysyła sygnału zgłoszenia, jeśli są to połączenia wewnątrzstrefowe. Natomiast jeśli połączenie to ma być skierowane do centrali międzymiastowej (wybrane zero w centrali wyjściowej), rejestr centrali LNI wysyła sygnał zgłoszenia.

Przy połączeniach obsługiwanych przez jednostkę sterującą przyjściową o sygnalizacji kodem R2, wymiana informacji przebiega w sposób konwencjonalny. Po odebraniu pierwszych cyfr rejestr rozpoczyna wybieranie grupowe, które przebiega identycznie z wybieraniem grupowym przyjściowym w centrali miejskiej. Po zakończeniu wybierania grupowego rejestr zostaje dołączony albo do zespołu odłączającego przewód *m* (*Rcm*), co odpowiada przypadkowi LNI z rozdzielonymi stopniami grupowymi, albo do zespołu połączeniowego lokalnego — co odpowiada centrali LNI z jednym stopniem standardowym. W tym przypadku translacja przyjściowa zapewnia zasilanie, kontrolę czasową podniesienia i położenia mikrotelefonu oraz wysyłanie prądu dzwonienia.

Przebieg wybierania liniowego przy połączeniach końcowych jest taki sam, jak w centrali miejskiej.

Zestawianie połączeń przychodzących tranzytowych i tandemowych

Połączenia tranzytowe są to połączenia przychodzące do centrali LNI i kierowane za pośrednictwem translacji wyjściowych do innych central. Wyróżnia się dwa rodzaje pracy rejestrów przyjściowych przy zestawianiu połączeń tranzytowych: pracę w tranzycie i pracę w tandemie.

W przypadku t a n d e m u rejestr przyjściowy odbiera cały numer i wysyła go w całości lub częściowo do centrali docelowej. Dla t r a n z y t u można wykorzystywać tylko rejestr przyjściowy o sygnalizacji R2. Ma to miejsce w przypadku połączenia kierowanego do innej centrali docelowej o sygnalizacji R2 oraz wtedy, gdy ponadto nie występuje faza taryfikacji. Podczas pracy w tranzycie rejestr odbiera tylko część numeru, na podstawie której dokonuje wybierania grupowego, a następnie wprowadza translację w stan połączenia skrośnego. Centrala docelowa otrzymuje bezpośrednio z centrali wyjściowej numer, który jest potrzebny do zestawienia dalszego odcinka połączenia. Wybieranie grupowe przyjściowe jest realizowane analogicznie, jak dla połączeń wychodzących. Przy połączeniach tranzytowych skierowanych do translacji wyjściowej, w trakcie jej zajmowania, zostaje przesłana informacja, na której podstawie translacja może odłączyć mostek zasilający abonenta *A* oraz układ czasowej kontroli podniesienia i położenia mikrotelefonu przez abonenta *B*.

W tandemowym systemie pracy zawsze bierze

udział rejestr przyjściowy dekadowy. Jeśli translacja wyjściowa jest dostosowana do sygnalizacji dekadowej, to w tandemie pracuje również rejestr przyjściowy o sygnalizacji kodem R2. Jeśli natomiast translacja wyjściowa jest przystosowana do sygnalizacji kodem R2, to rejestr pracuje w tranzycie, z wyjątkiem przypadku, gdy potrzebne jest rozdzielenie ruchu.

Rejestr przyjściowy o sygnalizacji kodem R2 rozpoczyna wybieranie grupowe po odebraniu trzech lub czterech cyfr. Po zakończeniu wybierania grupowego dołącza się nadajnik odpowiadający odebranej kategorii łącza wyjściowego i żąda od centrali wyjściowej pozostałych cyfr numeru. Po zakończeniu odbioru pozostałych cyfr następuje wysłanie wstecz sygnału A6, inicjującego przejście centrali wyjściowej w stan połączenia skrośnego.

Rejestr przyjściowy dekadowy rozpoczyna wybieranie grupowe, a następnie fazę nadawania, po odebraniu pewnej liczby cyfr, która została określona przez odpowiednie skrosowanie. Fazy nadawania cyfr i taryfikacji przebiegają w sposób uprzednio omówiony.

W przypadku gdy nie można skierować wywołania do żądanej wiązki łączy lub gdy nadajnik informuje rejestr o otrzymaniu sygnału natłoku (A4) i jeżeli abonent jest abonentem zwykłym, to rejestr ponawia zestawienie połączenia, ale kieruje je do służby magnetofonowej informującej o natłoku. Inną możliwością jest wysłanie przez rejestr przyjściowy o sygnalizacji kodem R2 (jeżeli centrala wyjściowa nie przeszła w stan rozmowy) sygnału A4 do centrali wyjściowej.

Jeśli natomiast abonent *A* jest abonentem uprzywilejowanym, rejestr kieruje połączenie do stanowiska telefonistki *RP*. Warto przypomnieć, że w tranzycie bierze udział rejestr przyjściowy R2, który po zakończeniu wybierania grupowego przyjściowego steruje przebiegiem zajmowania translacji przyjściowej w centrali docelowej. Następnie, po wysłaniu do centrali wyjściowej wstecz jednego z sygnałów A1, A2, A7, A8 lub A9 (zawierających informację, od której cyfry ma być rozpoczęte nadawanie) rejestr centrali LNI powoduje przejście translacji w stan połączenia skrośnego. Przejście to może nastąpić z inicjatywy rejestru również wówczas, gdy do rejestru nie nadejdzie sygnał potwierdzenia ostatniej odebranej cyfry. Przy połączeniach tranzytowych nie występuje faza taryfikacji.

W przypadku połączeń realizowanych w tandemie lub tranzycie w stopniu grupowym występuje komutacja 4-przewodowa. Translacja wyjściowa i przyjściowa, natychmiast po przejściu w stan połączenia skrośnego, wymieniają między sobą informacje umożliwiające ewentualne wyłączenie rozgałęźników. W obydwu układach translacji włączony jest tłumik 0,4 Np (3,5 dB), umożliwiający korekcję rozkładu tłumienności w sieci.

14.3.3. Stanowiska ręcznej obsługi ruchu

W centrali LNI mogą występować stanowiska ręcznej obsługi typu sznurowego jednotorowe (2-przewodowe), wyposażone w tarczę numerową. Na stanowiskach tych telefonistka notuje zaliczane rozmowy na kartce. Nie przewiduje się stosowania stanowisk bezsznurowych. Istnieją trzy rodzaje stanowisk.

1. Stanowiska *RW* przeznaczone do załatwiania wywołań natychmiast po ich pojawieniu się. Obsługują one wywołania przychodzące od abonentów centrali LNI, którzy wybrali numer 900, oraz ruch zainicjowany w centralach automatycznych lub ręcznych danej strefy, nie przechodzący przez centralę LNI. Wywołania od stanowisk *RW* są kierowane do dowolnej translacji wyjściowej, dołączonej do centrali LNI.

2. Stanowiska *RWO* przeznaczone do załatwiania ruchu, który nie mógł być załatwiony przez telefonistki stanowisk *RW*. Telefonistki te wypełniają kartki zamówieniowe, umożliwiające telefonistkom stanowisk *RWO*

wywołanie abonenta *B* i ponowne przywołanie abonenta *A*.

3. Stanowiska *RP* przeznaczone do załatwiania wywołań natychmiast po ich pojawieniu się na stanowisku. Załatwiają one ruch przychodzący spoza strefy zarówno końcowy, jak i tranzytowy.

Stanowiska *RW* i *RWO* są osiągalne zarówno ze stopnia grupowego wyjściowego, jak i stopnia grupowego przyjściowego. Stanowiska *RP* natomiast są osiągalne tylko ze stopnia grupowego przyjściowego (lub standardowego). Wszystkie stanowiska są dołączone do jednostki sterującej przystosowanej do kodu dekadowego, która umożliwia im zestawianie połączeń w centrali LNI.

15. CENTRALE MIĘDZYMIASTOWE GCI

15.1. Wprowadzenie

W rozdziale 1 podaliśmy ogólną charakterystykę central GCI. W niniejszym rozdziale rozszerzymy ten temat.

W centralach międzymiastowych GCI można wyróżnić następujące cztery rodzaje jednostek funkcjonalnych:

a) pole komutacyjne,

b) jednostki sterowania (kierowania),

c) jednostki przelicznika,

d) urządzenia badaniowo-kontrolne.

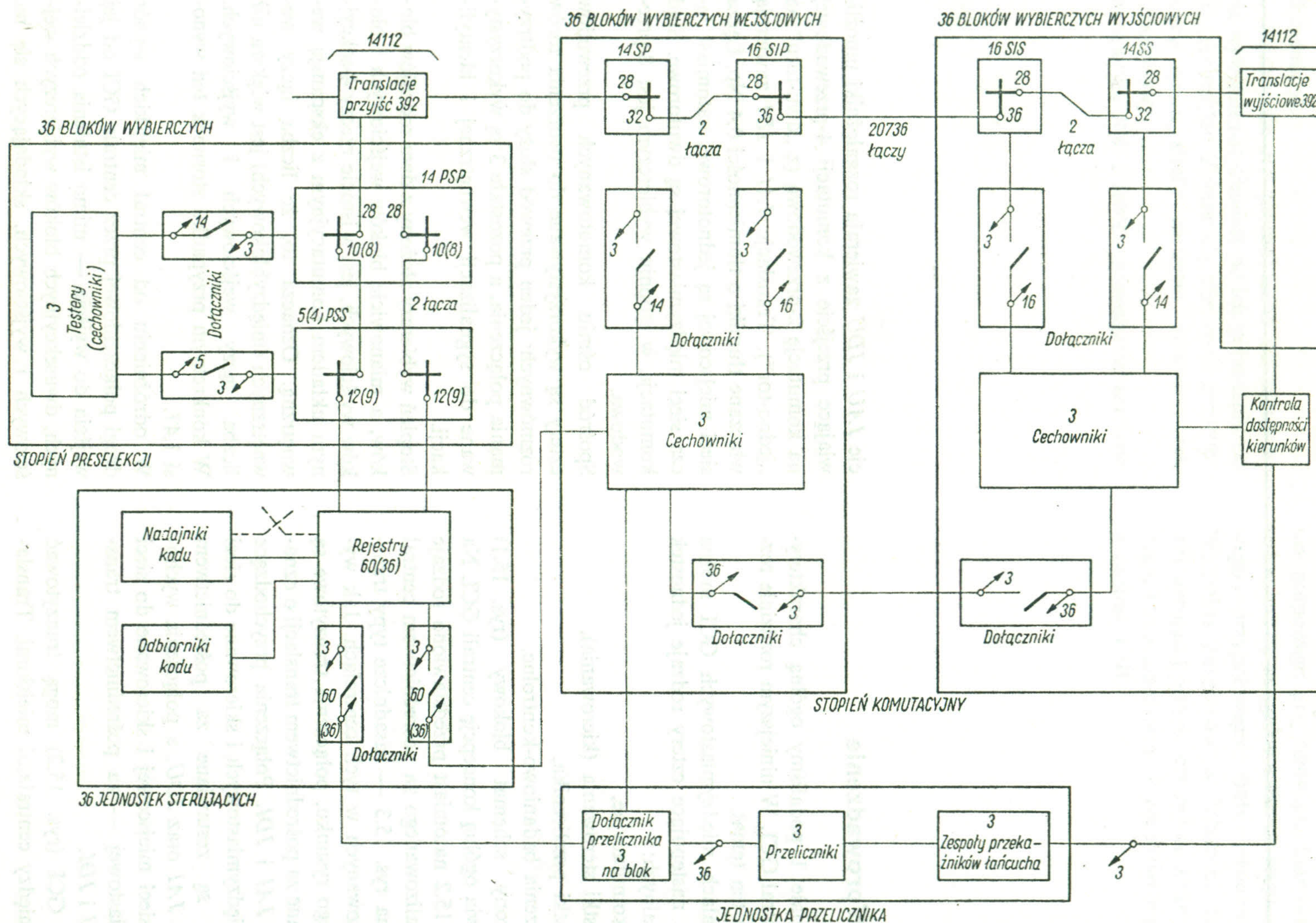
Uproszczony schemat blokowy (rys. 15.1) przedstawia ogólną koncepcję centrali GCI. Na rysunku 15.2 natomiast przedstawiono rodzaje ruchu realizowanego za pośrednictwem central GCI, a na rys. 15.3 — zasadnicze typy translacji stosowanych w tych centralach. Jak wynika z tego rysunku, połączenia tranzytowe są realizowane za pośrednictwem translacji o oznaczeniach *JAI* i *JDI*. Połączenia przychodzące z sieci międzymiastowych i skierowane do sieci miejskiej są zestawiane za pośrednictwem translacji *JAI* oraz *JDU*, a połączenia wychodzące z sieci miejscowej i skierowane do sieci międzymiastowej — za pośrednictwem translacji *JAU* i *JDI*.

Centrale GCI (rys. 15.2) mogą tranzytować ruch pomiędzy centralami miejskimi. Translacje *JAU* i *JDU* zawierają rozgałęźniki umożliwiające przejście z komutacji 4-przewodowej na komutację 2-przewodową (z „dwu-toru" na „jedno-tor"). Translacje *JAI* i *JDI* zawierają włączane tłumiki o tłumienności 0,4 Np. Łącza sieci miejscowej są jednotorowe, natomiast łącza sieci międzymiastowej są dwutorowe. Stąd komutacja w stopniu wybierczym jest 8-przewodowa.

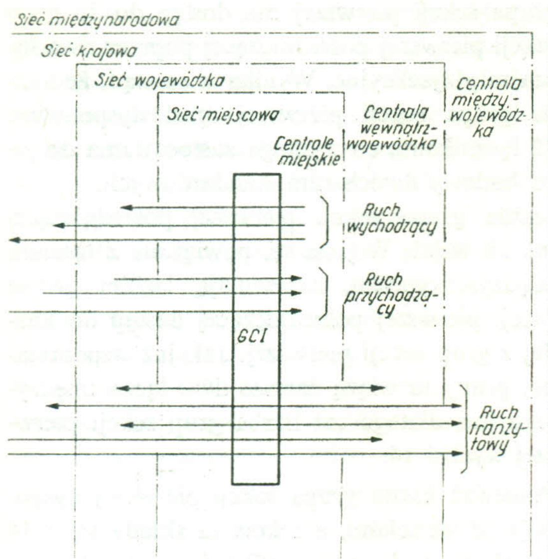
Spośród ośmiu komutowanych przewodów cztery są wykorzystywane do tworzenia torów rozmównych: jeden przewód służy do podtrzymania połączenia, a pozostałe 3 są wykorzystywane do sygnalizacji wewnętrznej i identyfikacji.

Stopień wybierczy złożony z dwu rodzajów bloków, a mianowicie bloków wejściowych i bloków wyjściowych, jest w istocie rzeczy 4-sekcyjnym układem komutacyjnym z ekspansją wewnętrzną. Oznacza to, że liczba łączy wewnętrznych (międzyblokowych) jest większa niż liczba łączy wejściowych i wyjściowych. W konkretnym przypadku stosunek ten wynosi 1,47.

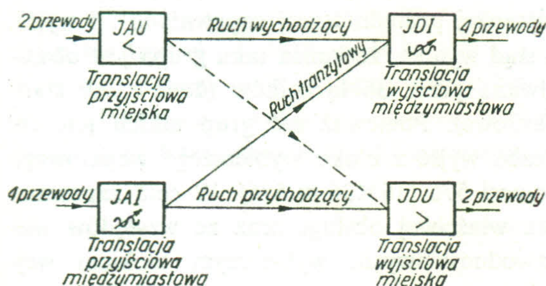
W odróżnieniu od central miejskich wybór drogi połączeniowej przez centralę GCI od jej wejścia do wyjścia — mimo istnienia oddzielnych, dwusekcyjnych bloków wybierczych wejściowych i wyjściowych, składających się na



Rys. 15.1. Uproszczony schemat blokowy centrali GCI



Rys. 15.2. Rodzaje ruchu załatwianego przez centrale GCI



Rys. 15.3. Rodzaje translacji stosowanych w centrali GCI

wspomniany układ 4-sekcyjny — dokonywany jest w obrębie całej centrali na zasadzie wyboru uwarunkowanego.

Dzięki takiej strukturze ugrupowania centrali i zasadzie wyboru drogi połączeniowej blokada wewnętrzna zawiera się w granicach od 0,001 do 0,01 (w zależności od fazy rozbudowy centrali). Dane te odnoszą się oczywiście do poszczególnych kierunków wyjściowych. Ocenia się, że podane wartości blokady wewnętrznej zapewniają praktycznie całkowitą „przezroczystość" stopnia wybierczego (dostępność każdego wejścia do każdego wyjścia w obrębie centrali).

Centrale GCI nie wprowadzają ograniczeń dotyczących zasad rozdziału kierunków pomiędzy bloki wyjściowe; wymagane jest tylko, aby każdy kierunek był reprezentowany przynajmniej w dwóch blokach wybierczych. Istnieje przy tym możliwość rozdzielenia wszystkich translacji tego samego kierunku na wszystkie bloki wybiercze. Mniejsza wartość blokady wewnętrznej, jaką uzyskuje się przez rozdzielenie łączy danego kierunku na więcej niż dwa bloki wybiercze wyjściowe, nie powoduje jednak widocznego poprawienia własności ruchowych. Wynika to stąd, że wartość natłoku dla wiązki wyjściowej praktycznie przekracza zazwyczaj wartość blokady wewnętrznej.

W bloku wybierczym centrali GCI może występować do 64 kierunków. Jeżeli rozdzieli się każdy kierunek pomiędzy 2 lub 3 bloki wybiercze, to centrala o maksymalnej pojemności może dysponować (teoretycznie) 1000 kierunków wyjściowych. Przy takich założeniach na poszczególne kierunki wyjściowe przypada średnio około 14 translacji. Warto zwrócić uwagę, że stopień wybierczy umożliwia połączenie dowolnej spośród 14 112 translacji przyjściowych z dowolną translacją wyjściową. Jest więc zapewniona całkowita dostępność łączy wejściowych do łączy wyjściowych.

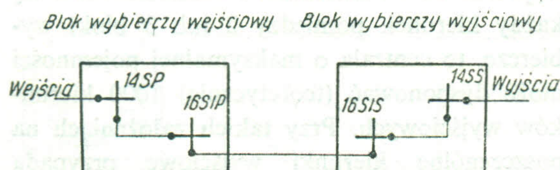
Obok omówionych poprzednio możliwości realizacji ruchu pełnoautomatycznego bloki wybiercze umożliwiają zestawianie połączeń półautomatycznych, inicjowanych na stanowiskach telefonistek, przy zastosowaniu specjalnego zespołu urządzeń. Urządzenia te umożliwiają realizację ruchu wychodzącego skierowanego do łączy obsługiwanych ręcznie oraz skierowanie wywołania przychodzącego do stanowiska telefonistki.

15.2. Podstawowe jednostki funkcjonalne

15.2.1. Struktura i powiązania wzajemne bloków wybierczych

Stopień wybierczy centrali GCI składa się z takiej samej liczby bloków wybierczych wejścio-

wych i wyjściowych (wynikającej z pojemności centrali). Jednostką konstrukcyjną ugrupowania łączeniowego centrali są typowe, tzw. wąskie ramy zawierające po 18 łączników (mostków) 28-wyjściowych o komutacji 8-przewodowej. W odróżnieniu od wyposażenia central miejscowych przekaźników nie istaluje się w tych samych ramach, w których zamocowuje się łączniki. Przekaźniki są zgrupowane w oddzielnych ramach. Jakkolwiek połączenie poprzez centralę przechodzi przez 4 sekcje, sterowane według zasady wyboru uwarunkowanego, to jednak zarówno w bloku wybierczym wejściowym, jak i wyjściowym wyróżnić można po 2 sekcje (rys. 15.4). Bloki wejściowe i wyjściowe są ze sobą powiązane za pośrednictwem łączy międzyblokowych tworząc w ten sposób układ 4-sekcyjny. Poświęcimy nieco uwagi kolejno strukturze bloku wejściowego i wyjściowego oraz ich powiązaniom wzajemnym.

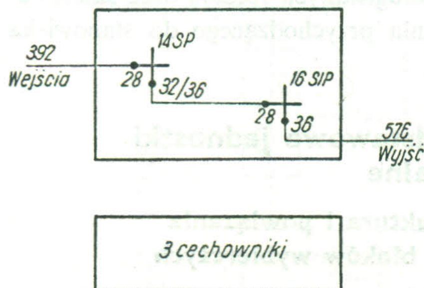


Rys. 15.4. Bloki wybiercze wejściowe i wyjściowe (łącznie 4 sekcje) centrali GCI

1. Struktura bloku wybierczego wejściowego. Blok wybierczy wejściowy (rys. 15.5) składa się z 14 grup (ram) sekcji pierwszej (*SP*). Te grupy łączone są z grupami sekcji pierwszej pośredniczącej (*SIP*). Każda grupa sekcji pierwszej ma dostęp do 16 grup sekcji pierwszej pośredniczącej poprzez dwa łącza międzysekcyjne. Wynika więc stąd, że każda grupa sekcji pierwszej musi dysponować 32 łącznikami, co wymaga zastosowania do jego budowy dwóch ram standardowych.

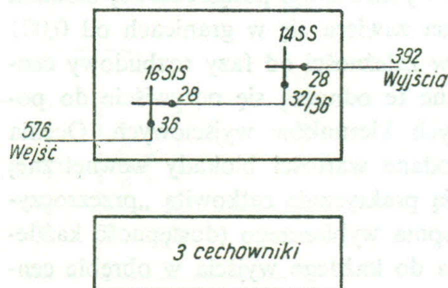
Każda grupa sekcji pierwszej pośredniczącej ma 28 wejść. Wejścia te, powiązane z łączami międzysekcyjnymi, zapewniają każdej grupie sekcji pierwszej pośredniczącej dostęp do każdej z grup sekcji pierwszej. Jak już wspomniano, grupy te wiążą zawsze dwa łącza międzysekcyjne, dlatego też liczba grup sekcji pierwszej wynosi 14.

Ponieważ każda grupa sekcji pierwszej dysponuje 28 wejściami, a sekcja ta składa się z 14 takich grup, do wejść pojedynczego bloku wybierczego wejściowego można dołączyć 392 (28×14 = 392) łącza. Z każdej grupy sekcji pierwszej pośredniczącej zapewniono 36 wyjść, a stąd wynika, że każda taka grupa jest obsługiwana przez 36 łączników (dwie ramy standardowe). Ponieważ zaś grup takich jest 16, liczba wyjść z bloku wybierczego wejściowego wynosi 576 (16×36 = 576). W celu zapewnienia właściwej obsługi oraz ze względów niezawodnościowych, wybierczym blokiem wejściowym sterują trzy cechowniki.



Rys. 15.5. Struktura bloku wybierczego wejściowego centrali GCI

2. Struktura bloku wybierczego wyjściowego. Jak wynika ze schematu (rys. 15.6), blok wybierczy wyjściowy jest zwierciadlanym odbiciem bloku wybierczego wejściowego. Szesnaście grup *SIS* sekcji drugiej po-

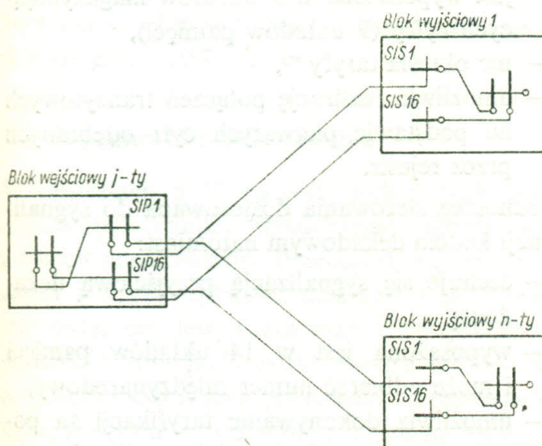


Rys. 15.6. Struktura bloku wybierczego wyjściowego centrali GCI

średniczącej, z których każda zawiera 36 łączników (mostków), zapewnia 576 wejść do bloku wybierczego wejściowego. Do wejść tych są doprowadzone łącza międzyblokowe z bloków wybierczych wejściowych. Czternaście grup *SS* sekcji drugiej, każda o 28 wyjściach, zapewnia 392 wyjścia z bloku wybierczego wyjściowego. Każda grupa *SIS*, podobnie jak grupa *SS*, jest zbudowana z dwóch ram standardowych. Tak jak blokiem wybierczym wejściowym, tak i tym blokiem sterują 3 cechowniki.

Warto podkreślić, że blok wybierczy wejściowy ma więcej wyjść niż wejść, natomiast blok wybierczy wyjściowy — odwrotnie. Ta cecha, w powiązaniu z uwarunkowanym wyborem przez 4 sekcje, zapewnia pełną dostępność wejść do wyjść centrali.

3. Powiązania wzajemne bloków wyjściowych i wejściowych. Jak łatwo obliczyć, w centrali o maksymalnej pojemności (po 14 112 łączy wejściowych i wyjściowych) występuje 20 736 łączy międzyblokowych. Powiązanie wzajemne bloków wybierczych i wyjściowych zostało zilustrowane na



Rys. 15.7. Sposób powiązania bloków wybierczych wejściowych i wyjściowych

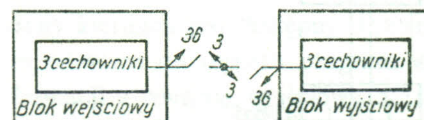
rys. 15.7. W powiązaniu wzajemnym bloków wybierczych między sobą dopatrzeć się można pewnej reguły. I tak: *i*-ta grupa sekcji pośredniczącej (*SIP*) *j*-tego bloku wybierczego wejściowego jest połączona z *i*-tymi grupami *SIS* we wszystkich blokach wybierczych wyjściowych. Każda grupa sekcji pierwszej pośredniczącej w *SIP*, dysponująca 36 łącznikami (mostkami), może być dołączona do maksimum 36 grup sekcji drugich pośredniczących (*SIS*). Tak więc *i*-ta grupa *SIS* *j*-tego bloku wybierczego wyjściowego jest połączona z *i*-tymi grupami *SIP* sekcji pośredniczących we wszystkich blokach wybierczych wejściowych.

Ponieważ grupa sekcji drugiej pośredniczącej (*SIS*) dysponująca 36 łącznikami może być powiązana z 36 blokami wybierczymi wejściowymi, więc centrala GCI o maksymalnej pojemności jest utworzona z 36 bloków wybierczych wejściowych i 36 bloków wybierczych wyjściowych, co zapewnia właśnie 36×392 = 14 112 wejść i 14 112 wyjść. Występuje więc wówczas 16 łączy międzyblokowych pomiędzy każdym blokiem wybierczym wyjściowym a każdym blokiem wybierczym wejściowym.

15.2.2. Jednostki sterujące central GCI

Każdy blok wybierczy wyjściowy dysponuje własną jednostką sterującą, na którą składają się: stopień preselekcji, grupa rejestrów i grupa nadajników.

Zadaniem stopnia preselekcji jest zapewnienie dostępu 392 translacji, należących do danego bloku wybierczego, do obsługujących ten blok rejestrów. Stopień preselekcji można by więc nazwać stopniem wybierczym rejestrów. Stopień ten został pokazany na

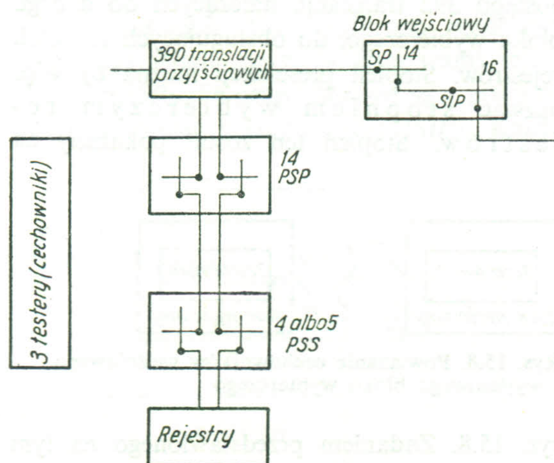


Rys. 15.8. Powiązanie cechowników wejściowego i wyjściowego bloku wybierczego

rys. 15.8. Zadaniem przedstawionego na tym rysunku układu komutacyjnego jest zestawienie połączenia między translacją przyjściową a re-

jestrem przy 16-przewodowej komutacji. Do budowy tego układu jest używana rama standardowa o 2×12 mostkach 28-wyjściowych, zapewniających komutację 8-przewodową. Warto zwrócić uwagę, że jest to układ dwusekcyjny. Sekcja pierwsza złożona jest z 14 grup preselekcji, oznaczonych symbolem *PSP*. Sekcja druga złożona jest z kilku (4 lub 5) grup sekcji drugiej preselekcji, oznaczanych *PSS*. Ponieważ grupa *PSS* jest zbudowana z dwu ram, z których każda zawiera dwie grupy po 12 mostków, to do grupy tej można dołączyć 12 rejestrów. Łącznie do 4 grup *PSS* można więc dołączyć 48 rejestrów.

W innej odmianie układowej do pięciu grup *PSS* można dołączyć 60 rejestrów. Wymagana liczba rejestrów i wynikająca stąd szczegółowa struktura bloku wybierczego stopnia preselekcji zależy od czasu zajęcia rejestru. Stopień preselekcji jest obsługiwany przez 3 cechowniki, zwane t e s t e r a m i. Podobnie jak w stopniach wybierczych, przewody komutowane przez stopień preselekcji są sprawdzane przed zestawieniem połączenia pod kątem ciągłości, braku zwarcia i występowania określonych potencjałów — za pomocą specjalnych urządzeń elektronicznych. Sprawdzenie to jest dokonywane przed zwolnieniem urządzeń sterujących



Rys. 15.9. Struktura bloku wybierczego rejestrów w centrali GCI

stopnia preselekcji i poprzedza wysłanie przez rejestr sygnału „zaproszenia do nadawania". Wymiana informacji pomiędzy urządzeniami sterującymi odbywa się za pośrednictwem tzw. dołączników standardowych. Dołączniki te, zbudowane z przekaźników wielokrotnych Pentaconta, umożliwiają komutację 30- lub 60-przewodową, w zależności od rodzaju przekazywanych informacji i współpracujących ze sobą zespołów. Podobnie dołączniki, zapewniające 30-przewodowe połączenie (rys. 15.9) między cechownikiem bloku wejściowego a każdym z cechowników bloku wyjściowego, umożliwiają wymianę informacji między tymi cechownikami. Dzięki temu można dokonywać uwarunkowanego wyboru poprzez 4 sekcje.

W zależności od rodzaju sygnalizacji (a tym samym rodzaju odbiornika), wyróżnia się jednostki sterujące typu R2 i typu dekadowego.

Jednostka sterująca dostosowana do sygnalizacji kodem R2 charakteryzuje się następującymi cechami:

— umożliwia sygnalizację kodem wieloczęstotliwościowym,
— jest wyposażona w 9 układów magazynujących cyfry (9 układów pamięci),
— nie określa taryfy *),
— umożliwia realizację połączeń tranzytowych na podstawie pierwszych cyfr odebranych przez rejestr.

Jednostka sterowania dostosowana do sygnalizacji kodem dekadowym natomiast:

— cechuje się sygnalizacją przyjściową dekadową,
— wyposażona jest w 14 układów pamięci i może odbierać numer międzynarodowy,
— umożliwia dokonywanie taryfikacji za pomocą przesłanych impulsów zaliczających,
— zawiera nadajniki kombinowane, przystosowane do kodu MF oraz dekadowego (tzw. nadajniki „R2-dekada").

*) Taryfa jest określona w centrali wyjściowej lub zostaje przekazana kodem R2 z centrali międzynarodowej.

Zwiększone obciążenie jednostki sterującej o sygnalizacji dekadowej (w porównaniu z jednostką o kodzie R2) jest spowodowane dłuższym średnim czasem zajęcia rejestrów. Z tego względu maksymalna liczba rejestrów została ustalona na 60.

Obok wspomnianych jednostek sterujących (R2 i dekadowej), przewiduje się jeszcze tzw. jednostki sterujące typu półautomatycznego. Jednostka sterująca tego typu została specjalnie zaprojektowana dla central GCI do obsługi ruchu półautomatycznego. Odznacza się ona następującymi cechami charakterystycznymi:

— przyjmuje sygnalizację przyjściową od telefonistek (kod „2 z 5" przekazywany stałoprądowo),
— jest wyposażona w 14 magazynów (pamięci),
— ma nadajniki kombinowane „R2-dekada",
— może powodować zestawianie połączeń kierowanych do pewnych grup translacji bez wybierania numeru.

Liczba rejestrów została ustalona na maksimum 36, lecz mogą być również stosowane 24 rejestry, jeżeli jednostkę wyposaża się tylko w dwie grupy *PSS*.

15.2.3. Jednostka przelicznika

W centralach o 12 blokach wybierczych jednostka przelicznika (translatora) składa się z dwóch przeliczników. Przeliczniki są urządzeniami o dużej szybkości działania i głównym ich zadaniem jest analizowanie otrzymanego numeru w celu podania do rejestru informacji o sposobie kierowania połączenia. Z przelicznikami związane są dołączniki, które są organami pośredniczącymi pomiędzy przelicznikami a jednostką sterowania. Dołączniki te pozostają w stanie zajęcia w czasie zestawiania połączenia, co umożliwia zwolnienie przelicznika bezpośrednio po otrzymaniu żądanych informacji. Każdy blok wybierczy dysponuje trzema dołącznikami przelicznika.

Dołącznik przelicznika, oprócz funkcji pośredniczenia pomiędzy urządzeniami elektronicznymi przelicznika a przekaźnikowym wyposażeniem komutacyjnym centrali, spełnia również zadanie pamięci buforowej. Dołącznik ten współpracuje (na zasadzie wzajemnego przekazywania informacji) z następującymi zespołami:

— rejestrami,
— cechownikiem bloku wyjściowego,
— przelicznikiem.

Ponadto współpracuje on z rozdzielnikiem, który zapewnia równomierne wykorzystanie dołączników.

W pracy przelicznika można wyróżnić trzy fazy, z których każda trwa średnio około 1,5 ms. Jak wspomniano, jednostka przelicznika jest dołączana za pośrednictwem dołącznika do rejestru oraz cechownika bloku wejściowego. Wymiana informacji pomiędzy jednostką przelicznika, rejestrem i cechownikiem jest niezbędna do zestawienia połączenia. Dokonywana jest ona w trzech kolejnych fazach, z których pierwszą jest faza weryfikacji.

W fazie weryfikacji rejestr przekazuje prefiks (pierwsze cztery cyfry) do przelicznika. Przelicznik wysyła do rejestru kod rv, który zezwala lub nie zezwala na zestawienie połączenia w stopniu wybierczym, oraz kod sv, który informuje o programie wymiany informacji z centralą wyjściową. W tej fazie pracy przelicznika mogą wystąpić cztery następujące przypadki.

1. Przekazany prefiks istnieje, a ponadto żądany kierunek jest dostępny. Przelicznik wysyła wówczas do rejestru program wymiany informacji z centralą wyjściową oraz zezwolenie na zestawienie połączenia w stopniu wybierczym.

2. Prefiks istnieje, lecz żądany kierunek jest zajęty lub wyłączony. Można wówczas skierować połączenie do służby magnetofonowej lub wysłać sygnał A-4 do centrali wyjściowej.

3. Żądany prefiks istnieje, lecz do analizy nie wystarczają 4 cyfry. Przelicznik żąda od rejestru dostarczenia piątej cyfry do analizy. Po odebraniu tej cyfry rejestr wzywa ponownie przelicznik, co umożliwia zestawienie połączenia, jeśli kierunek jest osiągalny.

4. Dany prefiks nie istnieje, istnieje zaś możliwość skierowania połączenia do służby magnetofonowej i informacyjnej o nieistnieniu danego prefiksu lub wysłania sygnału A4 do centrali wyjściowej.

Drugą z kolei fazą wymiany informacji jest f a z a w s k a z a n i a. Rejestr przekazuje prefiks do przelicznika. W wyniku tego przelicznik wysyła do cechownika bloku wejściowego adresy dostępnych bloków wyjściowych, dysponujących przynajmniej jednym wolnym wyjściem w żądanym kierunku.

Wystąpić tu mogą dwa przypadki: bloki wyjściowe są osiągalne albo nieosiągalne. W przypadku pierwszym przelicznik przekazuje do cechownika bloku wejściowego adresy bloków wyjściowych, które można wybrać do zestawienia połączenia. Jeśli cechowniki bloków wyjściowych są nieosiągalne, jednostka przelicznika sama powtarza wywołanie aż do chwili, kiedy cechownik stanie się osiągalny. W przypadku nieosiągalności bloków wyjściowych dowolny z wolnych cechowników bloku wyjściowego kieruje wywołanie do służby magnetofonowej informującej o natłoku lub zostaje wysłany sygnał A4 do centrali wyjściowej.

Na początku trzeciej fazy, zwanej f a z ą k o d o w a n i a, rejestr przekazuje prefiks do jednostki przelicznika. Przelicznik wyznacza drogę połączeniową, która została określona w drugiej fazie pracy. Nie występuje zatem już ponowne sprawdzanie osiągalności. Na podstawie tego prefiksu przelicznik wysyła do jednostki sterowania program nadawania z centrali wyjściowej. Oprócz tego, z przelicznika zostaje wysłany do cechownika kod wybierania wewnętrznego XY (dwie cyfry) oraz tzw. „numer taryfy" (dwie cyfry).

15.3. Zasady zestawiania połączeń w centralach GCI

15.3.1. Połączenia o sygnalizacji typu R2

Uwagi ogólne

Schemat blokowy centrali GCI dla jednego z większych miast Polski przedstawiono na rys. 15.10 (wkładka na końcu książki).

Do połączeń zestawianych za pośrednictwem jednostek sterowania typu R2 należą wszystkie połączenia przychodzące o sygnalizacji typu R2, z wyjątkiem połączeń miejscowych. Tak więc do tego rodzaju połączeń należy zaliczyć połączenia przychodzące z innych central GCI oraz central międzymiastowych innego systemu. Ruch ten obsługują translacje międzymiastowe przyjściowe 4-przewodowe (*JA R2*). Sygnalizacja międzyrejestrowa jest oczywiście realizowana kodem R2, a sygnalizacja liniowa jest przesyłana kodem impulsowym. Połączenia między translacjami przyjściowymi mogą być realizowane do którejkolwiek z translacji wyjściowych (miejscowych lub międzymiastowych), pracujących kodem R2 lub kodem dekadowym. Omawiany rodzaj połączeń wychodzących może być również kierowany do telefonistek centrali GCI.

Przy zestawianiu tego rodzaju połączeń może być zabronione zestawianie połączeń w pewnych kierunkach. Jest to realizowane za pomocą przelicznika. Rejestry obsługujące jednostki sterujące o sygnalizacji typu R2 zawierają odbiorniki kodu R2 w celu zapewnienia wymiany informacji z centralami wyjściowymi oraz nadajniki kodu dekadowego zapewniające wymianę informacji z centralami docelowymi kodem dekadowym. Jednostka sterująca o sygnalizacji kodem R2, biorąca udział w tego typu połączeniach, zawiera 48 rejestrów, 48 odbiorników kodu R2 i 48 nadajników dekady.

Przebieg różnego rodzaju połączeń

Zestawienie różnego rodzaju kombinacji cyfr numerów, które mogą być odbierane przez jed-

Tablica 15.1

Zasady numeracji w zależności od „pochodzenia" wywołania skierowanego do centrali GCI

	Pochodzenie wywołania (cyfry wybrane w centrali miejscowej)	Ruch automatyczny	Ruch półautomatyczny	Przeznaczenie
Abonent	Po wybraniu 0	$01_1\ 1_2\ 1_3$... ABPQMCDU $\Sigma 9XX$		połączenie międzynarodowe połączenie międzymiastowe służby specjalne strefy numeracyjnej
Abonent	Po wybraniu 900		nie występuje	stanowiska ruchu wychodzącego *RW*
Abonent	Po wybraniu 909		nie występuje	stanowiska informacji *I*
Telefonistka	Połączenie w ruchu półautomatycznym	Σ_0 9X Σ_0 0X Σ_0 8XXX ABPQMCDU $01_1\ 1_2\ 1_3$...	Σ_0 9X Σ_0 0X Σ_0 8XXX albo XXX ABPQMCDU $01_1\ 1_2\ 1_3$	grupa *RP* grupa *RWS* *RW0*, *RWS* albo określone *RP* międzymiastowe międzynarodowe
Telefonistka	Połączenie ręczne		nie występuje	Stanowiska ruchu przychodzącego *RP*

Uwaga: Σ = A albo ABP
Σ_0 = A10 albo AB0 albo ABP0 } w zależności od numeracji w strefie
X — dowolna z cyfr

nostkę sterowania o sygnalizacji kodem R2, podano w tablicy 15.1. W fazie preselekcji, po zajęciu zespołu translacji przyjściowej, dołącza się do niej rejestr. Rejestr odbiera pierwszą cyfrę, zapamiętuje ją i żąda następnej. Po otrzymaniu czwartej kolejnej cyfry rejestr nie żąda już następnych, lecz przywołuje przelicznik, sprawdza prefiks i — w zależności od kategorii translacji przyjściowej oraz dostępności translacji wyjściowej żądanego kierunku — podaje rejestrowi program pracy.

W przypadku gdy przelicznik dysponuje wszystkimi koniecznymi informacjami do zestawienia połączenia oraz translacje wyjściowe w żądanym kierunku są osiągalne (wolne i dostępne), przelicznik zezwala na zestawienie połączenia w stopniu wybierczym oraz narzuca pewne warunki dalszej pracy. Warunki te są następujące: jeśli kategoria translacji wyjściowej wskazuje, że translacja ta nie jest dostosowana do sygnalizacji kodem R2, rejestr musi otrzymać od centrali wyjściowej wszystkie następne cyfry. Po otrzymaniu tych cyfr rejestr wysyła dla centrali wyjściowej sygnał A6 („przejść w stan połączenia skrośnego"). Celem wysłania tego sygnału jest zwolnienie urządzeń sterujących w centrali wyjściowej. Przy realizacji połączeń tandemowych nadajnik dekady wysyła ewentualnie (w kodzie dekadowym) numer kierunkowy centrali docelowej.

Jeśli translacja wyjściowa jest dostosowana do sygnalizacji typu R2, rejestr będzie żądał, aby centrala wyjściowa ponownie wysyłała pierwszą, drugą, trzecią lub czwartą cyfrę do centrali docelowej. Po odłączeniu się rejestru i zestawieniu połączenia pomiędzy centralą wyjściową i docelową, ta ostatnia otrzyma bezpośrednio z rejestru centrali wyjściowej cyfrę, określoną przez rejestr GCI.

W przypadku gdy przekazany prefiks nie występuje w centrali, przelicznik zezwala na zestawienie połączenia w stopniu wybierczym. Połączenie to jednak jest kierowane do odpowiedniej służby magnetofonowej.

Jeżeli wszystkie łącza kierunku wyjściowego są zajęte, przelicznik nie zezwala na zestawianie połączenia i podaje do rejestru rozkaz wysłania w kierunku centrali wyjściowej sygnału A4 (natłok). W przypadku gdy kategoria translacji przyjściowej zabrania wykonania połączenia w żądanym kierunku, połączenie takie jest kierowane do odpowiedniej służby magnetofonowej.

W sytuacji gdy cztery cyfry nie wystarczają do zestawienia połączenia, przelicznik nie zezwala na zestawienie połączenia i rozkazuje rejestrowi wysłanie w kierunku centrali wyjściowej sygnału A1 („nadać następną cyfrę").

Wreszcie w przypadku gdy przelicznik stwierdza fałszywy kod lub gdy wystąpi uszkodzenie w samym przeliczniku — następuje przekazanie do rejestru rozkazu połączenia z rejestratorem uszkodzeń. Zestawienie połączenia w stopniu wybierczym w takim przypadku nie następuje.

Powróćmy jednak do sytuacji, kiedy połączenie może być zestawione. W takim przypadku rejestr dołącza się do cechownika bloku wyjściowego. Cechownik tego bloku dołącza się z kolei do przelicznika. Ponieważ obecnie zakładamy, że są wolne translacje żądanego kierunku, przelicznik przekaże do cechownika bloku wejściowego informacje, które bloki wybiercze wyjściowe dysponują wolnymi translacjami w tym kierunku. Na tej podstawie cechownik bloku wejściowego, dzięki informacjom uzyskanym z przelicznika, wybierze odpowiedni blok wybierczy wyjściowy i zażąda od przelicznika podania kodu wybierania. Przelicznik przekazuje ten kod bezpośrednio do cechownika bloku wyjściowego.

Po zestawieniu połączenia w stopniu wybierczym lub po zakończeniu nadawania informacji do centrali docelowej mogą zaistnieć dwa przypadki.

1. Połączenie obsługiwane przez translację przyjściową o sygnalizacji kodem R2, kierowane do translacji wyjściowej o takiej samej sygnalizacji (połączenie tranzytowe). Rejestr żąda wówczas od centrali wyjściowej ponownego nadania pierwszej, drugiej, trzeciej lub czwartej cyfry, a następnie podaje polecenie przejścia translacji w stan skrośnego połączenia i odłącza się. Podtrzymanie zestawionego połączenia zapewnia translacja przyjściowa, przekazująca bezpośrednio informacje pojawiające się na łączu. Translacja przyjściowa rozłącza połączenie w omawianej centrali GCI po dokonaniu rozłączenia w centrali wyjściowej i docelowej.

2. Połączenie o sygnalizacji typu R2, skierowane do translacji wyjściowej o sygnalizacji realizowanej za pomocą innego kodu (połączenia tandemowe). W tym przypadku rejestr i nadajnik odłączają się po zakończeniu nadawania i powodują przejście translacji przyjściowej w stan połączenia skrośnego. Sygnał zajętości albo sygnał zwrotny dzwonienia mogą być wytwarzane przez centralę docelową.

15.3.2. Połączenia o sygnalizacji dekadowej

Informacje ogólne

Jednostkę sterującą o sygnalizacji dekadowej wykorzystuje się przy połączeniach zainicjowanych w centralach miejscowych o sygnalizacji dekadowej (K66 i Strowger), skierowanych do innych central poprzez centralę GCI. Translacje przyjściowe obsługujące łącza z central miejscowych są translacjami z zakończeniem 2/4-przewodowym (zapewniającym przejście z toru 2-przewodowego na 4-przewodowy). Sygnalizacja przekazywana za pośrednictwem tych translacji jest sygnalizacją międzyrejestrową typu dekadowego, natomiast sygnały liniowe są przekazywane stałoprądowo albo częstotliwościowo (50 Hz) kodem impulsowym. Do każdej z tych translacji jest dołączony zespół taryfikujący. Impulsy taryfikacyjne są przesyłane w postaci zmiany biegunowości pętli zasilającej (o czasie trwania 150 ms) lub impulsami o zmiennej długości.

Do omawianego typu połączeń należą ponadto połączenia z odległych central pracujących w systemie ruchu półautomatycznego. W tym ostatnim przypadku translacje przyjściowe są translacjami międzymiastowymi 4-przewodowymi, pracującymi kodem dekadowym (2280 Hz) i oznaczone są na schematach symbolem *JAI DEC*. Dla tego rodzaju połączeń zespół taryfikujący nie jest konieczny, ponieważ w centrali wyjściowej rozmowy są zaliczane przez telefonistkę.

Do omawianego typu połączeń należy również zaliczyć połączenia z central odległych, lecz znajdujących się wewnątrz województwa, w którym usytuowana jest centrala GCI. W takim przypadku centrale międzymiastowe są o komutacji 4-przewodowej.

Wreszcie do połączeń obsługiwanych przez jednostkę sterującą o kodzie dekadowym zalicza się połączenia pochodzące z centrali międzymiastowej sznurowej. Stosowane wówczas translacje są translacjami typu miejscowego (*JAU*), czyli 2-przewodowe z zakończeniem 2/4-przewodowym. Sygnalizacja liniowa przekazywana jest stałoprądowo.

W przypadku każdego z omawianych rodzajów połączeń istnieje teoretyczna możliwość osiągnięcia każdej translacji wyjściowej lub stanowiska telefonistki GCI. W praktyce jednak mogą być wprowadzone pewne ograniczenia, np. zakaz zestawiania połączeń do sieci miejscowej za pośrednictwem centrali GCI w ruchu automatycznym. Takie ograniczenia są realizowane przez odpowiednie zaprogramowanie przelicznika. Jako kryterium tego ograniczenia wykorzystywana jest kategoria translacji przyjściowej.

Obsługująca omawiane rodzaje połączeń jednostka sterująca o kodzie dekadowym jest wyposażona w 60 rejestrów. Do każdego z tych rejestrów są dołączone na stałe: odbiornik impulsów tarczy numerowej przeznaczony do odbioru cyfr od abonentów lub telefonistek odległych central oraz nadajnik kombinowany „dekada-R2", wykorzystywany do wymiany informacji z centralami docelowymi. Oprócz tego rejestry mają dostęp poprzez blok wybierczy pomocniczy do grupy 12 odbiorników kodu R2. Odbiorniki te są wykorzystywane do odbioru informacji wybierczych z central miejscowych Pentaconta.

Liczba odbiorników kodu R2 osiąganych za pośrednictwem pomocniczych bloków wybierczych (tzw. szukaczy pomocniczych) może być zwiększona do 30. Zapewnienie takiej możliwości było niezbędne ze względu na przewidywane w przyszłości zwiększanie zasięgu sygnalizacji kodem R2 przy stopniowym zmniejszaniu zakresu stosowania w sieci kodu dekadowego.

Zasada zestawiania połączeń

W tablicy 15.1 podane są różne rodzaje numerów, które mogą być odbierane przy połączeniach z sygnalizacją typu dekadowego. Zajęcie translacji o sygnalizacji dekadowej powoduje przywołanie rejestru, wchodzącego w skład jednostki sterującej o kodzie dekadowym. Dokonywane to jest w fazie preselekcji. Po dołączeniu się rejestru do translacji przyjściowej o sygnalizacji dekadowej wysyła on do abonenta lub telefonistki w odległej centrali sygnał zgłoszenia centrali. W przypadku translacji przyjściowej o sygnalizacji kodem R2 cyfry numeru są przekazywane kodem R2. Po odebraniu czterech pierwszych cyfr numeru rejestr przywołuje przelicznik; odbywa się omówiona poprzednio faza weryfikacji.

W przypadku gdy przelicznik otrzyma wszystkie niezbędne informacje oraz istnieje możliwość zestawienia połączenia w żądanym kierunku (są wolne translacje wyjściowe) — przelicznik daje zezwolenie na zestawianie połączenia w stopniu wybierczym.

Podobnie jak ma to miejsce w omówionych poprzednio przypadkach, gdy kierunek wyjściowy jest całkowicie zajęty, przelicznik po dwóch kolejnych próbach zestawienia połączenia przekazuje do rejestru informację, która jest wykorzystywana przy kierowaniu połączenia do

specjalnego zespołu. Zespół ten wysyła wstecz akustyczny sygnał natłoku. Również w przypadku kiedy cztery cyfry nie wystarczają do określenia kierunku połączenia, przelicznik uniemożliwia zestawienie połączenia w stopniu wybierczym. Rejestr ponownie może przywołać przelicznik, jeśli otrzyma piątą cyfrę. Pozostałe przypadki szczególne realizowane są w sposób analogiczny, jak to omówiono przy opisie połączeń o sygnalizacji R2.

Wróćmy jednak do przypadku, kiedy połączenie może być zestawione. Po otrzymaniu zezwolenia na dokonanie połączenia w stopniu wybierczym rejestr dołącza się do cechownika bloku wejściowego. Z kolei cechownik bloku wejściowego zgłasza się do przelicznika. Przelicznik przeprowadza identyfikację bloków wyjściowych, w których występują wolne translacje w żądanym kierunku.

Kiedy cechownik bloku wejściowego — dzięki informacji o osiągalności łączy żądanego kierunku podanej przez przelicznik — osiągnie cechownik bloku wybierczego wyjściowego, następuje przekazanie kodu wybierania z przelicznika do tego cechownika. Przelicznik przesyła ten kod bezpośrednio do cechownika bloku wyjściowego i jednocześnie za pośrednictwem rejestru podaje do nadajnika program nadawania informacji. W niektórych przypadkach przelicznik przesyła ponadto numer taryfy do zespołu taryfikującego, związanego z translacją. Przekazanie tej informacji odbywa się za pośrednictwem cechownika bloku wejściowego.

Jeśli w przypadku danego połączenia informacje do odległej centrali są wysyłane kodem R2, to po zestawieniu połączenia w stopniu wybierczym i zakończeniu nadawania rejestr oraz nadajnik centrali GCI czekają, aż zakończy się zestawianie połączenia w centralach docelowych. W takim przypadku z odległej centrali będzie przesyłany sygnał informujący o stanie łącza abonenta *B*. Jeżeli łącze jest zajęte, rejestr omawianej centrali GCI powoduje wysłanie przez translację przyjściową sygnału zajętości i rozłącza odcinek zestawiony w obrębie centrali GCI. Natomiast jeśli łącze abonenta *B* jest wolne — rejestr powoduje przejście translacji przyjściowej w stan połączenia skrośnego (tzw. stan rozmowy). Ponadto rejestr może ewentualnie przed odłączeniem się przekazać dodatkowo informację: „abonent wolny, nie zaliczać". Jeśli sygnalizowany jest stan natłoku, to rejestr rozłącza połączenie i kieruje je do specjalnej translacji, która wysyła zwrotnie do abonenta *A* sygnał natłoku.

W przypadku gdy połączenie do centrali docelowej dokonywane jest sygnalizacją dekadową (wysyłaną z rozpatrywanej centrali GCI), rejestr i nadajnik odłączają się po spowodowaniu przejścia translacji przyjściowej w stan połączenia skrośnego. Zwrotny sygnał dzwonienia lub sygnał zajętości będą wówczas wysyłane z centrali docelowej. Do czasu położenia mikrotelefonu przez abonenta *B* zespół taryfikujący będzie ewentualnie prowadził zaliczanie. Podtrzymanie zestawionego połączenia jest dokonywane przez translację przyjściową, która steruje procesem rozłączania połączenia.

15.3.3. Połączenia typu półautomatycznego

Do zestawiania tego rodzaju połączeń wykorzystywana jest jednostka sterowania typu półautomatycznego. Połączenia należące do tej kategorii są następujące:

- od abonentów miejscowych wybierających 900 lub 909 w swoich centralach macierzystych,
- od stanowisk telefonistek odległych central obsługujących ruch ręczny (łącza dwukierunkowe),
- od stanowisk telefonistek dołączonych do centrali GCI,
- od stanowisk telefonistek odległych central załatwiających ruch półautomatyczny z udziałem telefonistek w centralach wywoływanych przez wybranie odpowiedniego numeru wywoławczego stanowiska.

Ruch wychodzący skierowany jest do:

— wszystkich łączy obsługiwanych przez centralę GCI,
— łączy ręcznych dwukierunkowych,
— stanowisk telefonistek wywoływanych za pomocą numeru indywidualnego,
— translacji wywołujących grupę stanowisk telefonistek,
— stanowisk informacyjnych.

Stanowiska telefonistek w centrali GCI są następujących rodzajów: *RW*, *RWO*, *RWS*, *RP*. Charakterystyka i zasadnicze zadania tych stanowisk są powszechnie znane. Obok wymienionych stanowisk, w centrali GCI przewiduje się stanowiska nadzoru i kontroli, a więc stanowisko starszej telefonistki, stanowisko kontroli ruchu, stanowisko obsługi technicznej. Omawiane rodzaje połączeń obsługiwane są przez jednostkę sterującą, zawierającą rejestry wyposażone w odbiornik kodu nadawanego przez telefonistkę centrali GCI (za pomocą klawiatury) oraz nadajnik kombinowany „R2-dekada" (w celu wymiany informacji z centralami docelowymi). Półautomatyczna jednostka sterowania dysponuje 24 rejestrami z odbiornikami i nadajnikami kodu „R2-dekada". Bliższe omówienie wymienionych stanowisk, ich możliwości oraz przebieg realizowanych połączeń znajdzie zainteresowany Czytelnik w literaturze [12 — Instrukcje].

W centralach GCI są przewidziane następujące urządzenia badaniowo-kontrolne: rejestrator uszkodzeń, urządzenie do automatycznego badania rejestrów, urządzenie kierowania połączenia za pośrednictwem określonych dróg i zespołów, urządzenie blokady zespołów biorących udział w zestawianym połączeniu, urządzenie do szybkiej identyfikacji rejestrów i translacji, urządzenie do ręcznego badania przeliczników, urządzenie do obserwacji i pomiarów ruchu. Bliższa charakterystyka tych urządzeń wykracza poza ramy tej książki.

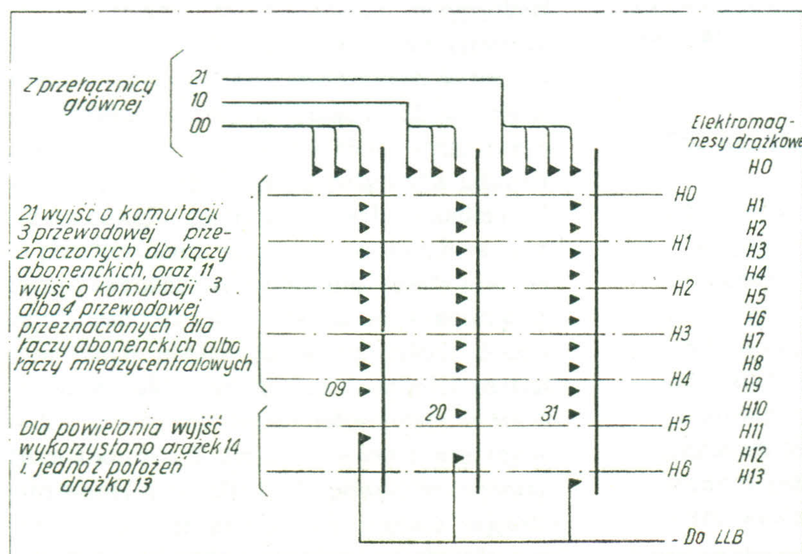
16. CENTRALE WIEJSKIE PENTACONTA 32

16.1. Ugrupowania łączeniowe central wiejskich systemu Pentaconta 32

Charakterystykę ogólną central wiejskich podaliśmy w rozdziale 1.

Centrale systemu Pentaconta 32 *) w sieci telefonicznej Polski mogą pełnić funkcje central końcowych albo tranzytowych. Specyfikę tych central stanowi między innymi stosowanie 7-drążkowego wybieraka Pentaconta. Zasadę uzyskiwania 32 wyjść z tego wybieraka wyjaśniono za pomocą rys. 16.1. Wyjścia o tych samych numerach zwielokratnia się poziomo

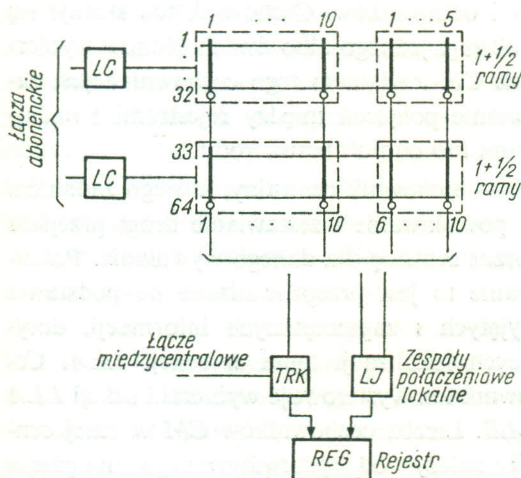
*) Podczas opracowania tego rozdziału — w pierwszym wydaniu książki — dokumentacja central Pentaconta 32 dla sieci polskiej nie była jeszcze dostępna. Dodatkowe informacje wynikające z zastosowania tych central w sieci krajowej podajemy na końcu rozdziału. Różnice dotyczące koncepcji tych central są na tyle nieznaczne, że niniejszy rozdział stanowi dobre wprowadzenie do studiowania central licencyjnych Pentaconta 32.



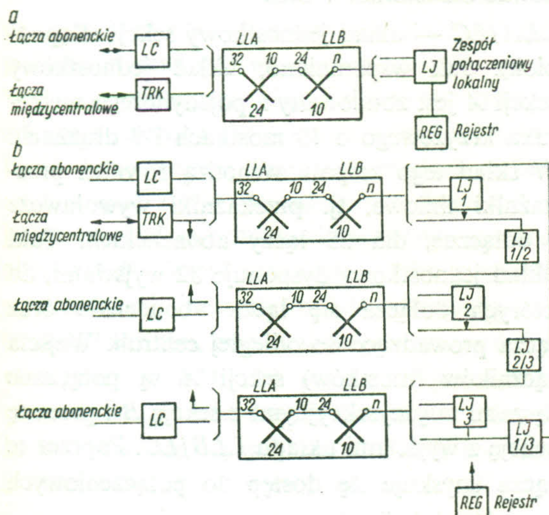
Rys. 16.1. Zasada uzyskiwania 32 wyjść z łącznika (mostka) 7-drążkowego wybieraka Pentaconta

w obrębie wszystkich 10 mostków, uzyskując pełną dostępność 10 łączników (mostków) wybieraka do 32 wyjść.

Istnieją dwa zasadnicze wykonania central systemu Pentaconta 32. Dla central o pojemności 32÷128 łączy stosuje się wyłącznie układ jednosekcyjny, przedstawiony na rys. 16.2. W przypadku central o pojemności przekraczającej 128 łączy wprowadza się dodatkowo drugą sekcję, tzw. sekcję *LLB* (rys. 16.3). Można wówczas uzyskać (w centralach o jednym bloku) maksymalną pojemność 24×32 = 768 łączy, dołączonych do sekcji *LLA*. W liczbie tej mieszczą się zarówno łącza abonenckie, jak i łącza wiążące centralę Pentaconta 32 z inną centralą. W centralach o układzie dwusekcyjnym łącza międzycentralowe są dołączane do pola sekcji *LLA*. Sekcja *LLA* jest zbudowana co najwyżej z 24 układów jednostkowych *) (*LLA*/*LC*), czyli z 24 wybieraków krzyżowych o 10 łącznikach każdy. Pomiędzy sekcją *LLA* i sekcją *LLB* występuje więc 240 łączy międzysekcyjnych. W sekcji *LLA* łącza międzysekcyjne są dołączane do łączników (mostków) układów *LLA*/*LC*, a w sekcji *LLB* do pola wyjść układów *LLB*/*LJ*. Zespoły połączeniowe *LJ* są dołączane do mostków sekcji *LLB*. Układy jednostkowe *LLA*/*LC* noszą również nazwę podbloków.



Rys. 16.2. Ugrupowanie łączeniowe centrali o małej pojemności



Rys. 16.3. Bloki liniowe central wiejskich większej pojemności

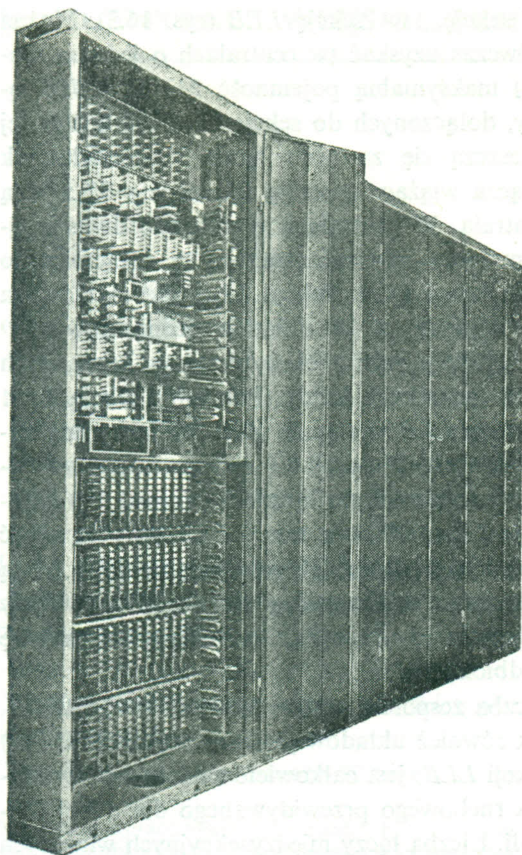
a) centrala z pojedynczym blokiem liniowym,
b) centrala o trzech wzajemnie powiązanych blokach

Liczba zespołów połączeniowych lokalnych *LJ*, jak również układów jednostkowych (*LLB*/*LJ*) sekcji *LLB*, jest całkowicie zależna od obciążenia ruchowego przewidywanego dla danej centrali. Liczba łączy międzysekcyjnych wiążących konkretny układ *LLA*/*LC* z pojedynczym układem *LLB*/*LJ* zależy od warunków ruchowych. Tak zbudowane jednostki o pojemności 768 (a praktycznie 500÷700) łączy nazywa się b l o k a m i l i n i o w y m i.

Osiąganie pojemności central przekraczającej 768 łączy polega na odpowiednim łączeniu ze sobą omówionych bloków (rys. 16.3). Wyposażenie łączeniowe bloków montowane jest w szafach (rys. 16.4) łączonych ze sobą kablami przygotowanymi przez producenta.

Przyjmuje się, że jeśli natężenie ruchu nie przekracza 0,14 Erl na jedno łącze abonenckie w ruchu dwukierunkowym, pojemność bloku może przekraczać 500 łączy. I tak na przykład dla wartości 0,11 Erl pojemność bloku wynosić

*) Pojęcie układu jednostkowego jest bliskoznaczne z pojęciem grupy (łączników) sekcji pierwszej albo drugiej stosowanymi w poprzednich rozdziałach. Tu celowo wprowadzamy pojęcie układu jednostkowego dla podkreślenia specyfiki central wiejskich.



Rys. 16.4. Widok szafy z wyposażeniem centrali wiejskiej Pentaconta 32

będzie około 700 łączy. Maksymalna pojemność, jaką można uzyskać w tym systemie, wynosi około 3000 łączy dla natężenia ruchu (przypadającego na łącze abonenckie) około 0,12÷0,14 Erl. Mowa tu oczywiście o ruchu w obu kierunkach.

16.2. Charakterystyka zespołów liniowych i sterujących

Analizę procesów łączeniowych w centralach Pentaconta ułatwi charakterystyka zespołów sterujących i liniowych występujących w tych centralach.

Do zespołów sterujących zalicza się:

CF — blok wybierczy nadajników i odbiorników (szukacz pomocniczy) zbudowany na pojedynczym wybieraku krzyżowym. Blok złożony z jednego wybieraka dysponuje 14 wyjściami, do których dołączone są rejestry i 10 wejściami do odbiorników albo nadajników kodu wieloczęstotliwościowego. W jednym bloku mogą przy tym występować zarówno nadajniki, jak i odbiorniki kodu. Blok może składać się z większej liczby wybieraków; zapewnia komutację 10-przewodową.

CSM — cechownik bloku wybierczego nadajników i odbiorników. Cechownik ten stosuje się do obsługi jednego albo dwóch bloków wybierczych *CF*. Zadaniem tego cechownika jest zestawianie połączeń między rejestrami i nadajnikami lub odbiornikami kodu.

CM — cechownik centralny, którego zadaniem jest poszukiwanie i zestawianie drogi przejścia poprzez centralę dla danego wywołania. Poszukiwanie to jest przeprowadzane na podstawie przyjętych i zapamiętanych informacji, dotyczących lokalizacji łącza w sekcji *LLA*. Cechownik ten wysterowuje wybieraki sekcji *LLA* i *LLB*. Liczba cechowników *CM* w całej centrali zależy od przewidywanego natężenia ruchu. W centrali o jednym bloku liniowym wystarcza jeden *CM*. W centrali mogą występować maksimum 4 *CM*.

LLA/LC — układ jednostkowy sekcji *A* (podblok). Jak wspomniano, układ jednostkowy sekcji *A* jest zbudowany z pojedynczego wybieraka krzyżowego o 10 mostkach i 7 drążkach. W skład tego zespołu wchodzą również przekaźniki liniowe, tj. przekaźniki wywoławcze i odłączne, dla 25 łączy abonenckich. Taki układ jednostkowy dysponuje 32 wyjściami, do których dołącza się łącza abonenckie oraz łącza prowadzące do odległej centrali. Wejścia łączników (mostków) sekcji *A* są połączone łączami międzysekcyjnymi z sekcją *B* i przez tę sekcję z wyjściami układu *LLB/LC*. Poprzez te łącza uzyskuje się dostęp do połączeniowych zespołów lokalnych.

LLB/LJ — układ jednostkowy sekcji *B*, zapewniający dostęp łącza międzysekcyjnego do

zespołu połączeniowego lokalnego. Układ ten zbudowany jest z jednego wybieraka krzyżowego o 10 mostkach i 7 drążkach. Zawiera on również 5 przekaźnikowych zespołów połączeniowych lokalnych (*LJ*). Zadaniem zespołu *LJ* jest zasilanie aparatów abonenckich podczas rozmowy, wysyłanie sygnału dzwonienia i umożliwienie skrośnego połączenia. Zespół ten zapewnia również współpracę między cechownikiem centralnym *CM* i rejestrem oraz ponadto taryfikację rozmów.

LM — cechownik liniowy. Zadaniem tego cechownika jest magazynowanie i obróbka informacji przesyłanych następnie do cechownika centralnego *CM*. Informacje te umożliwiają zespołowi *CM* zestawienie połączenia pomiędzy sekcjami *A* i *B* (ściślej: układami jednostkowymi tych sekcji). Cechownik *LM* ma dostęp do jednego z dwu cechowników *CM*.

LMA — jest to zespół dostępu cechowników liniowych. W zasadzie jest on po prostu analizatorem numeru nadawanego przez abonenta. Analizator ten jest przywoływany przez rejestr poprzez układ sterowania rejestrem, po przyjęciu pewnej liczby cyfr. Cyfry te zostają następnie przesłane do *LMA*, gdzie są poddawane analizie. W wyniku tego następuje przesłanie do rejestru (z *LMA*) informacji dotyczącej typu połączenia oraz przywołanie cechownika liniowego, obsługującego blok liniowy, do którego z kolei dołączony jest abonent wywołany (albo łącze wychodzące). Przy połączeniach lokalnych zespół *LMA* powoduje przesłanie z rejestru do *LM* informacji dotyczących numeru abonenta *B*. Zespół ten w przypadku połączeń wychodzących przesyła do *LM* informację dotyczącą kierunku, ewentualnie przetwarza cyfry przesyłane do *LM*, jeśli połączenie jest kierowane do służb specjalnych. Centralę o jednym bloku wyposaża się w jeden *LMA*, a centralę o kilku blokach — w dwa zespoły *LMA*.

MCA — jest urządzeniem dołączającym cechownik centralny do układu jednostkowego sekcji *A*. Jeden taki zespół *MCA* obsługuje pojedynczy blok liniowy, zapewniając dostęp do jednego z dwóch cechowników centralnych *CM*. Zespół *MCA* jest tylko wtedy niezbędny, gdy występują co najmniej dwa *CM* w centrali.

MCB — jest urządzeniem dołączającym, pośredniczącym pomiędzy cechownikiem centralnym *CM* i układem jednostkowym sekcji *B*. Występuje tylko jeden układ *MCB* w każdym bloku liniowym, zapewniając dostęp do jednego z dwóch *CM*. Zespół *MCB* jest tylko wtedy niezbędny, kiedy w centrali występują dwa (lub więcej) *CM*.

MFRS — urządzenie nadawczo-odbiorcze kodu częstotliwościowego. Zespół ten może zawierać dwa nadajniki lub dwa odbiorniki. Liczba zespołów *MFRS* potrzebnych w danej centrali może być obliczona na podstawie przewidywanego obciążenia ruchowego i systemu sygnalizacji współpracującej sieci telefonicznej.

NDF — przełącznica wyposażona w co najwyżej 2800 końcówek, zgrupowanych w 40 jednostkach o 70 końcówkach każda. Za pośrednictwem przełącznicy *NDF* można dokonywać następujących przyporządkowań:

— pozycji łącza abonenckiego w układzie jednostkowym *LLA/LC* określonemu numerowi katalogowemu,
— pozycji danego wyjścia *LLA/LC* konkretnemu łączu wychodzącemu lub przychodzącemu,
— klasy (kategorii) abonenckiej określonym łączom abonenckim itp.

OC — zespół wspólny dla pewnej liczby rejestrów. Zadaniem tego zespołu jest dokonywanie połączeń pomiędzy poszczególnymi rejestrami a jednym z dwóch analizatorów (*LMA*). Liczba komutowanych przewodów w celu wymiany informacji wynosi 60.

REG — rejestr zbudowany na przekaźnikach. Jego podstawowe zadania polegają na zasilaniu pętli abonenckiej podczas wybierania numeru, zapamiętywaniu wybieranych cyfr abonenta żądanego, identyfikowaniu pozycji abonenta wy-

wołującego oraz zapamiętywaniu numeru abonenta wywoływanego. Rejestr *REG* współpracuje z *LLB*/*LJ*, *CM* i *LMA* poprzez *REC*. W przypadku stosowania kodu wieloczęstotliwościowego rejestr współpracuje z zespołami *OC*, *OSM*, *MFRS*. Liczba rejestrów jest określona warunkami ruchowymi.

TD — zespół tzw. dyskryminatora końcowego. Zespół ten ma pojemność 200 łączy. Liczba zespołów *TD* w bloku nie przekracza czterech. Zadaniem zespołu *TD* jest dokonanie przekształcenia numeru katalogowego w pozycję abonenta w układzie jednostkowym *LLA*/*LC* (dzięki wykorzystaniu odpowiednich skrosowań na przełącznicy *NDF*); przekształcenie pozycji w numer katalogowy albo numeru katalogowego w pozycję dotyczy odpowiednio abonenta *A* albo abonenta *B*.

TGC — zespół sterujący pracą cechowników centralnych *CM*; stosowany jest tylko w przypadku, gdy w centrali występuje więcej niż jeden cechownik *CM*. Jeden zespół *TGC* jest przeznaczony dla dwóch cechowników centralnych *CM*, dwa *TGC* — dla trzech albo czterech *CM*. Zadaniem zespołu *TGC* jest zabezpieczanie przed zajmowaniem tego samego kierunku przez dwa cechowniki *CM* jednocześnie. W przypadku dwóch jednoczesnych wywołań jeden z cechowników *CM* musi przejść w stan oczekiwania.

TGD — dyskryminator wiązki łączy. W zespole *TGD* przypada jeden przekaźnik na każdy kierunek o 10 łączach. Zadaniem tego zespołu jest dołączenie sprawdzanych na zajętość łączy (przy połączeniach wychodzących) do obwodów próbnych. W bloku liniowym występuje tylko jeden *TGD*. Jeśli w danym bloku nie występują łącza międzycentralowe — zespołu *TGD* nie instaluje się.

TRK — zespół translacji; translacje obsługujące łącza międzycentralowe mogą być wychodzące, przychodzące albo dwukierunkowe. Rodzaj zastosowanych translacji zależy wyłącznie od systemu sygnalizacji.

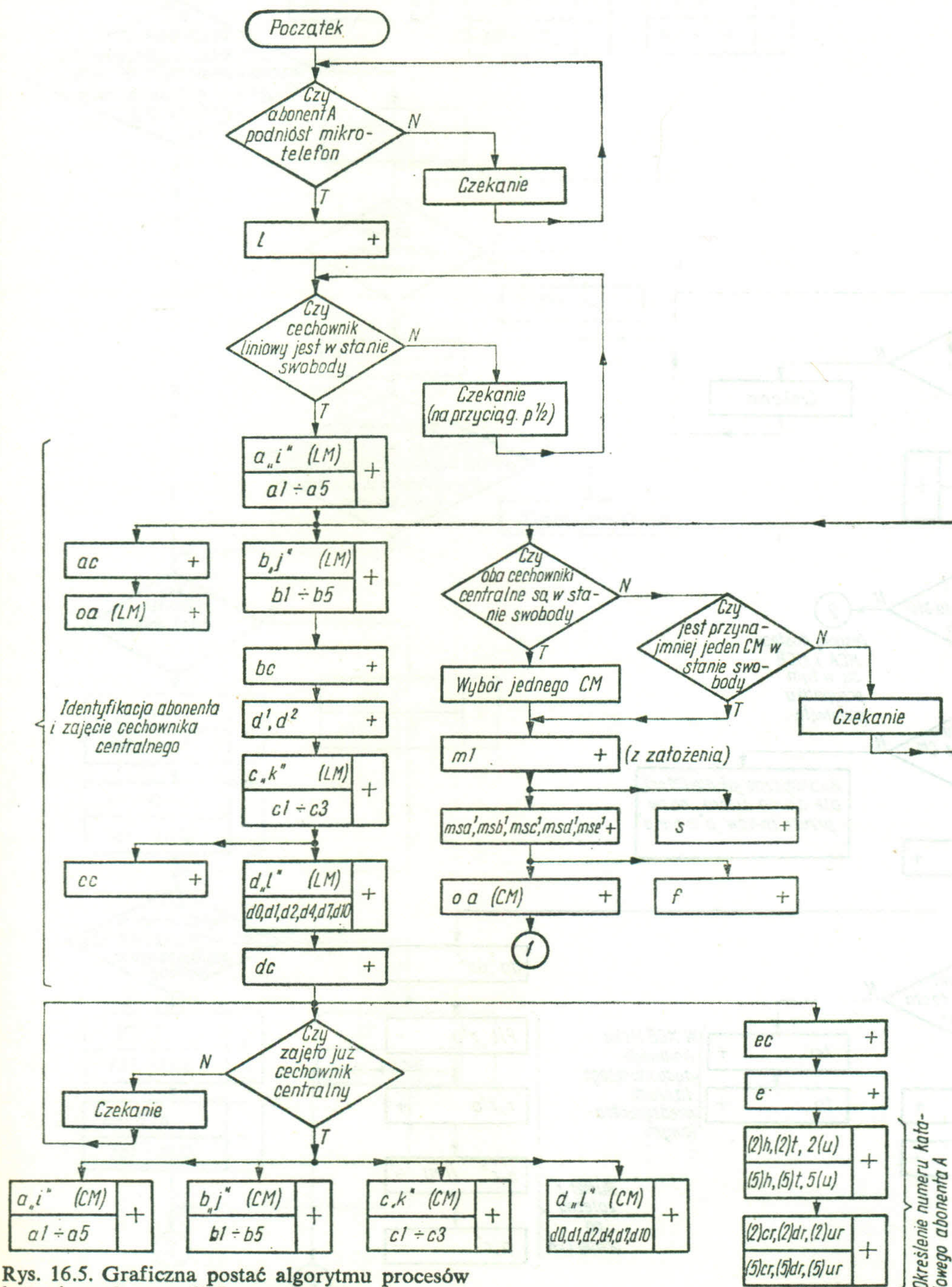
16.3. Ogólne zasady zestawiania połączeń

Centrale wiejskie Pentaconta 32 mogą zestawiać połączenia zarówno pomiędzy abonentami dołączonymi do tych central, jak i połączenia wychodzące i przychodzące z innych central; mogą również dokonywać połączeń tranzytowych. Przypomnijmy, że łącza abonenckie oraz łącza międzycentralowe są dołączone do pola sekcji *LLA*, a centrale o większej pojemności są zbudowane z kilku bloków. Może się także zdarzyć, że poszczególne bloki liniowe nie dysponują łączami do innych central, podczas gdy łącza takie występują w innych, współpracujących ze sobą blokach.

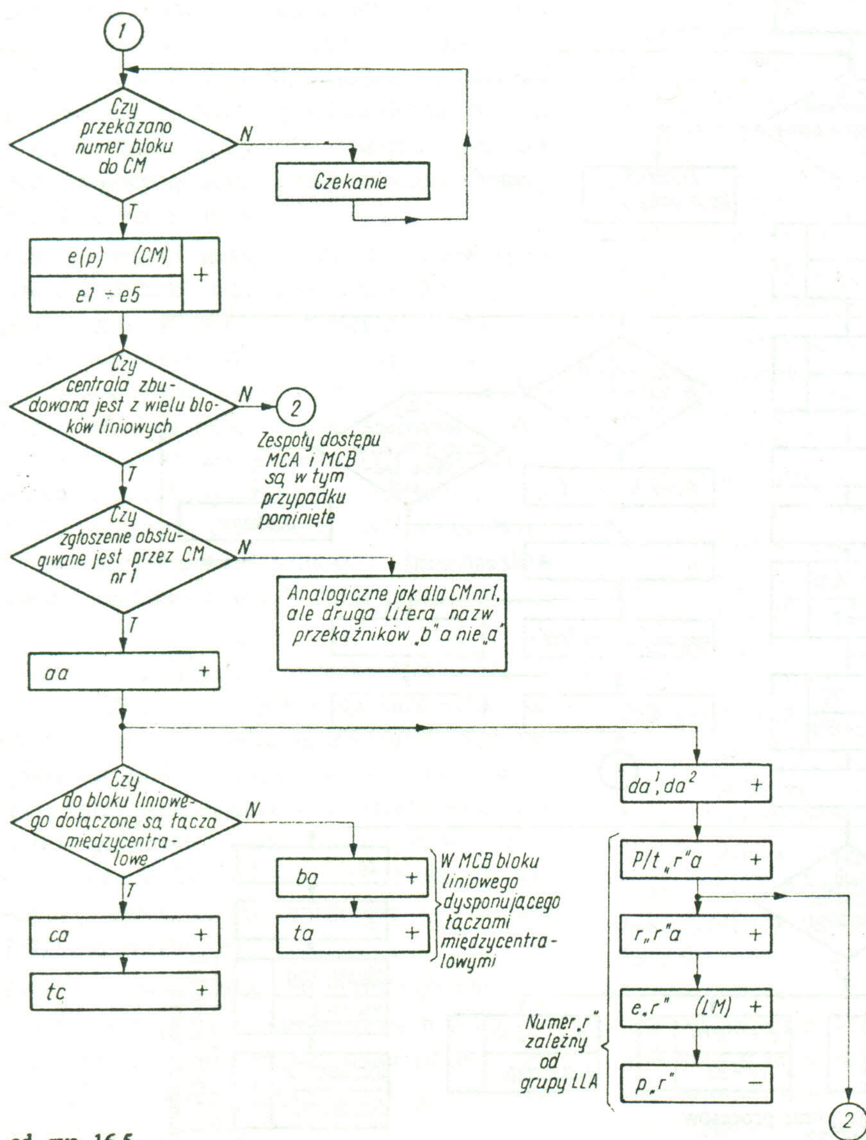
Wspomniane cechy central Pentaconta 32 sprawiają, że opisując przebieg różnego rodzaju połączeń należy uwzględniać wszystkie wymienione warianty w różnych ich kombinacjach. Na złożoność opisu wpływa również okoliczność, że wyposażenie bloków liniowych jest rozmieszczone w odpowiednio grupowanych szafach, co jak dalej objaśniono (podrozdz. 16.4) zwiększa liczbę możliwych przypadków, które należy rozpatrywać podczas analizy procesu zestawiania połączeń. Oczywiście wszystkie te warianty procesów łączeniowych można opisać za pomocą stosowanej w książce metody algorytmów. Prowadziłoby to jednak do bardzo rozbudowanej sieci działań. Z tego powodu, obok algorytmu (rys. 16.5) opisującego uproszczony schemat ideowy (rys. 16.6, wkładka na końcu książki) wprowadzono również opis słowny przebiegów łączeniowych w tej stosunkowo skomplikowanej centrali.

Zanim jednak przejdziemy do szczegółowego opisu przebiegu procesów łączeniowych, scharakteryzujemy ogólnie zasadnicze rodzaje połączeń.

W pierwszej kolejności omówimy połączenia inicjowane przez abonenta *A* i kierowane do abonenta *B* tej samej centrali. Zgłoszenie żądania obsługi przez abonenta *A* (podniesienie mikrotelefonu) powoduje dołączenie jego łącza

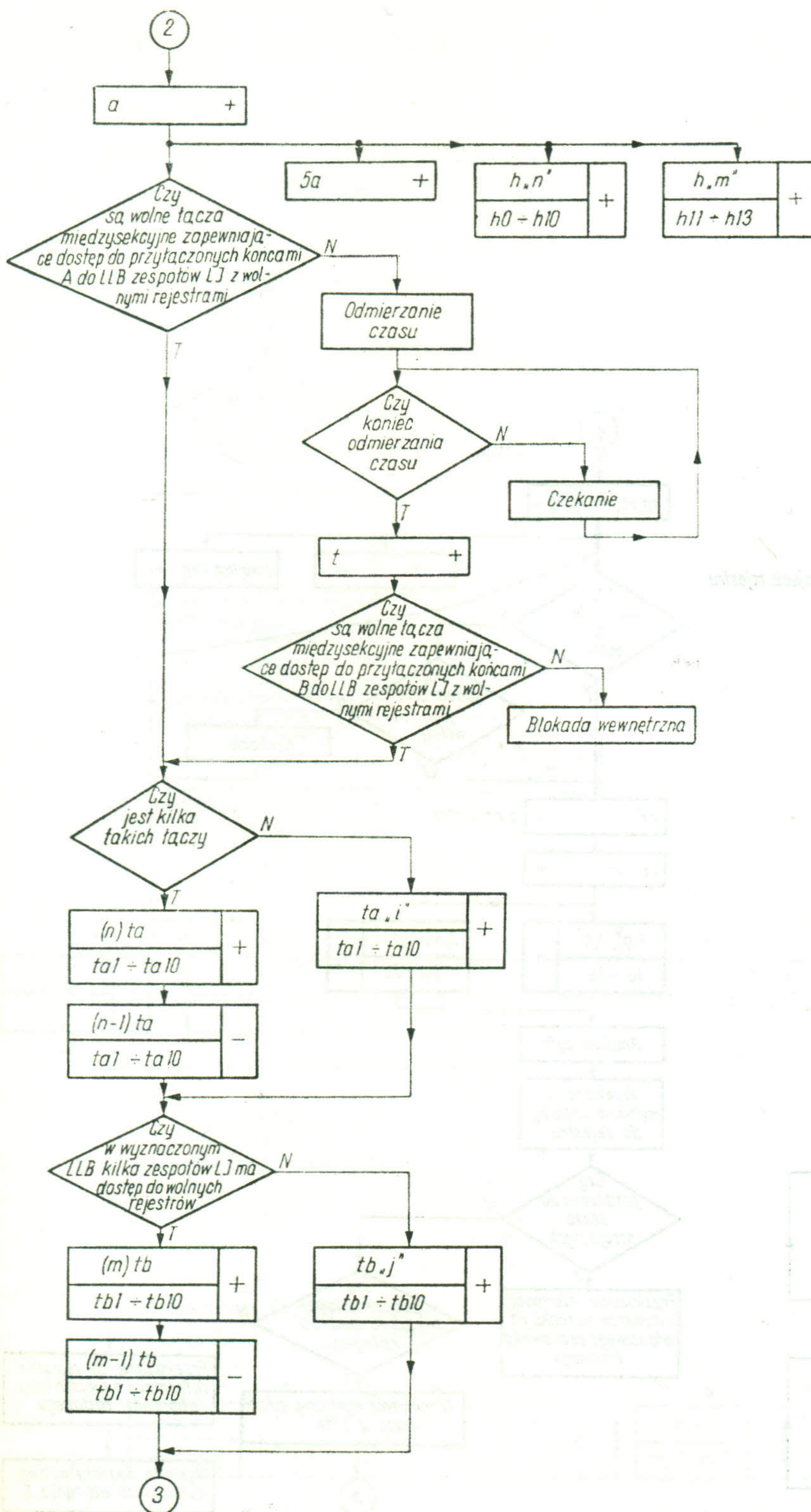


Rys. 16.5. Graficzna postać algorytmu procesów łączeniowych centrali Pentaconta 32



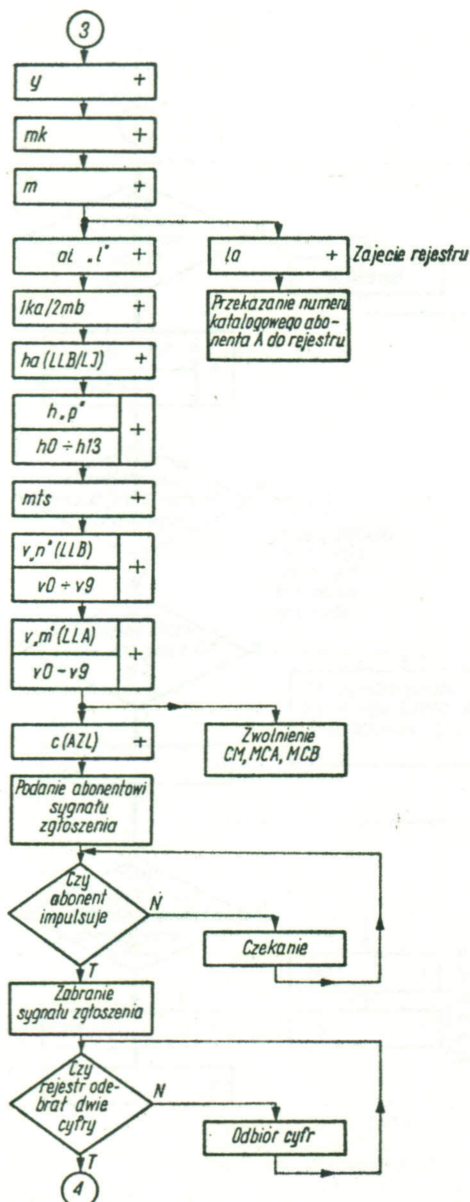
1
Czy przekazano numer bloku do CM
N
Czekanie
T
e(p) (CM)
e1 ÷ e5
+
Czy centrala zbudowana jest z wielu bloków liniowych
N
2
Zespoły dostępu MCA i MCB są w tym przypadku pominięte
T
Czy zgłoszenie obsługiwane jest przez CM nr 1
N
Analogiczne jak dla CM nr1, ale druga litera nazw przekaźników „b" a nie „a"
T
aa +
da¹, da² +
Czy do bloku liniowego dołączone są łącza międzycentralowe
N
ba +
ta +
W MCB bloku liniowego dysponującego łączami międzycentralowymi
T
ca +
tc +
P/t „r"a +
r „r"a +
e „r" (LM) +
p „r" −
Numer „r" zależny od grupy LLA
2

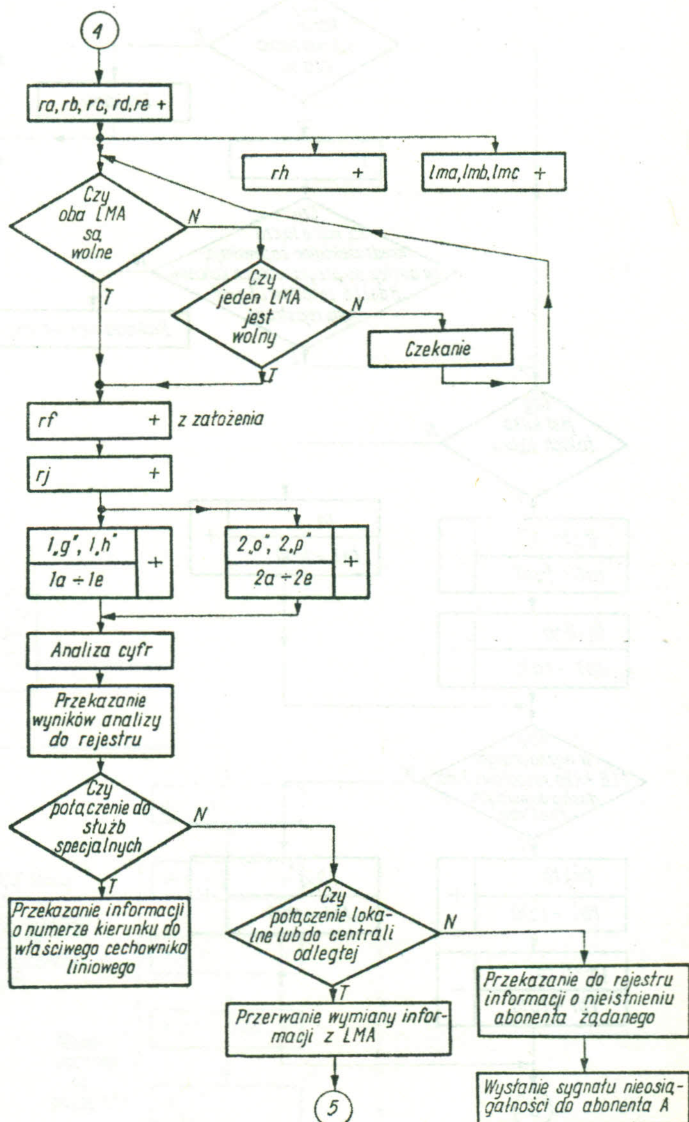
cd. rys. 16.5



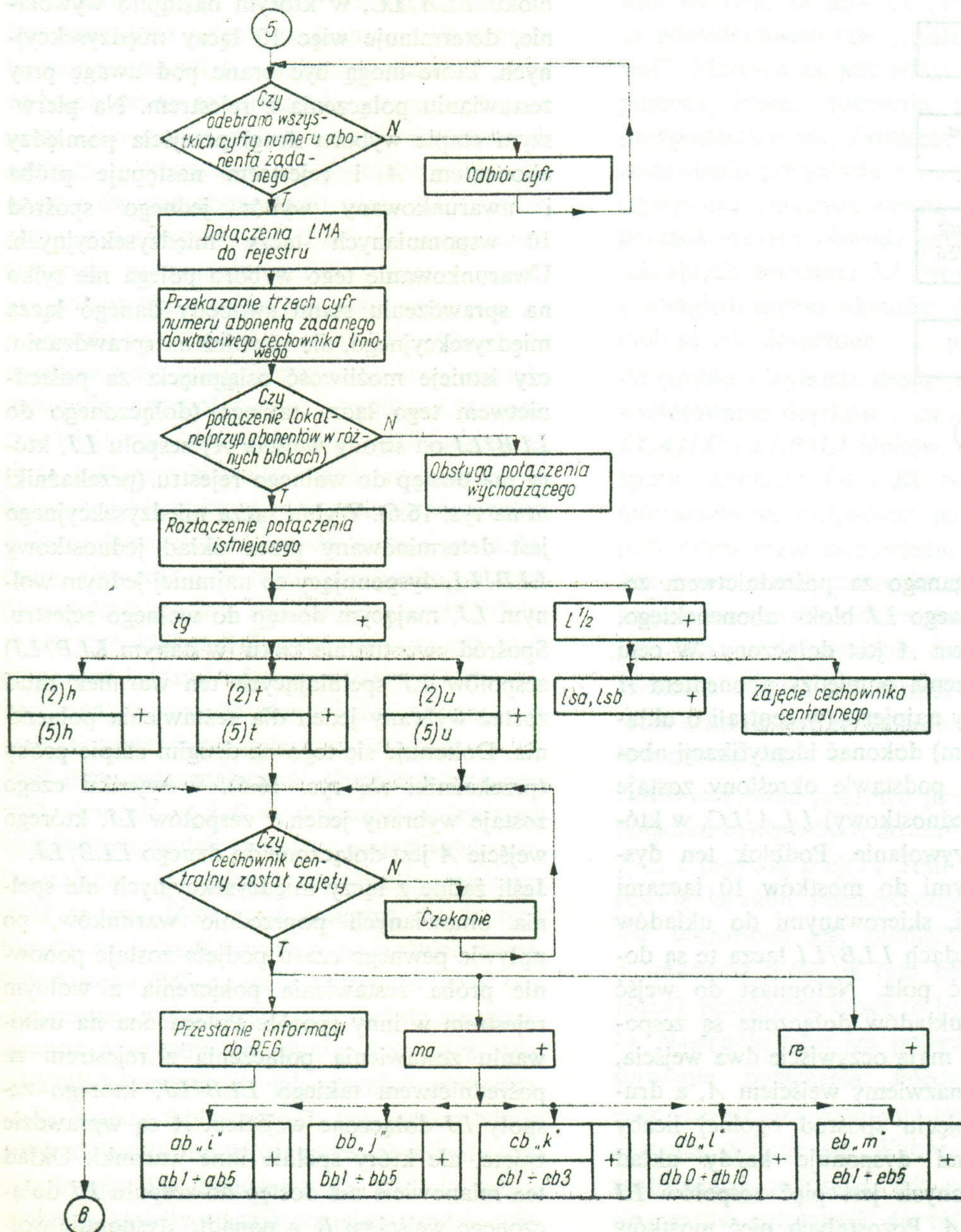
2
a +
5a +
h„n' +
h0 ÷ h10
h„m" +
h11 ÷ h13
Czy są wolne łącza międzysekcyjne zapewniające dostęp do przyłączonych końcami A do LLB zespołów LJ z wolnymi rejestrami
N
T
Odmierzanie czasu
Czy koniec odmierzania czasu
N
Czekanie
T
t +
Czy są wolne łącza międzysekcyjne zapewniające dostęp do przyłączonych końcami B do LLB zespołów LJ z wolnymi rejestrami
N
Blokada wewnętrzna
T
Czy jest kilka takich łączy
N
T
(n) ta +
ta1 ÷ ta10
(n-1) ta −
ta1 ÷ ta10
ta„i" +
ta1 ÷ ta10
Czy w wyznaczonym LLB kilka zespołów LJ ma dostęp do wolnych rejestrów
N
T
(m) tb +
tb1 ÷ tb10
(m-1) tb −
tb1 ÷ tb10
tb„j" +
tb1 ÷ tb10
3

cd. rys. 16.5

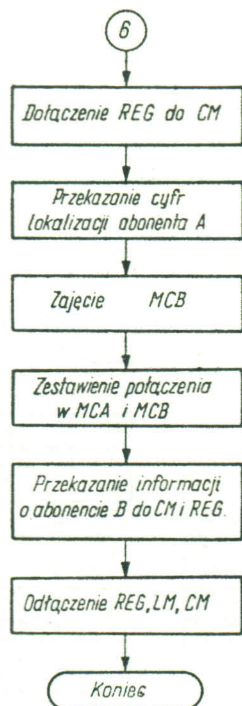

3
y +
mk +
m +
al . l' +
la + Zajęcie rejestru
Przekazanie numeru katalogowego abonenta A do rejestru
1ka/2mb +
ha (LLB/LJ) +
h . p'
h0 ÷ h13
+
mts +
v . n' (LLB)
v0 ÷ v9
+
v . m' (LLA)
v0 - v9
+
c (AZL) +
Zwolnienie CM, MCA, MCB
Podanie abonentowi sygnału zgłoszenia
Czy abonent impulsuje
N
Czekanie
T
Zabranie sygnału zgłoszenia
Czy rejestr odebrał dwie cyfry
N
Odbiór cyfr
T
4


4
ra, rb, rc, rd, re +
rh +
lma, lmb, lmc +
Czy oba LMA są wolne
N
T
Czy jeden LMA jest wolny
N
Czekanie
T
rf + z założenia
rj +
1 . g', 1 . h'
1a ÷ 1e
+
2 . o', 2 . p'
2a ÷ 2e
+
Analiza cyfr
Przekazanie wyników analizy do rejestru
Czy połączenie do służb specjalnych
N
T
Przekazanie informacji o numerze kierunku do właściwego cechownika liniowego
Czy połączenie lokalne lub do centrali odległej
N
T
Przerwanie wymiany informacji z LMA
5
Przekazanie do rejestru informacji o nieistnieniu abonenta żądanego
Wysłanie sygnału nieosiągalności do abonenta A

cd. rys. 16.5


5
Czy odebrano wszystkich cyfr numeru abonenta żądanego
N
Odbiór cyfr
T
Dołączenia LMA do rejestru
Przekazanie trzech cyfr numeru abonenta żądanego dowtaściwego cechownika liniowego
Czy połączenie lokalne (przyp. abonentów w różnych blokach)
N
Obsługa połączenia wychodzącego
T
Rozłączenie połączenia istniejącego
tg +
l'1/2 +
(2)h (5)h +
(2)t (5)t +
(2)u (5)u +
lsa, lsb +
Zajęcie cechownika centralnego
Czy cechownik centralny został zajęty
N
Czekanie
T
Przesłanie informacji do REG
ma +
re +
ab „i" ab1 ÷ ab5 +
bb „j" bb1 ÷ bb5 +
cb „k" cb1 ÷ cb3 +
db „l" db0 ÷ db10 +
eb „m" eb1 ÷ eb5 +
6

cd. rys. 16.5



cd. rys. 16.5

do rejestru, osiąganego za pośrednictwem zespołu połączeniowego *LJ* bloku abonenckiego, do którego abonent *A* jest dołączony. W celu dokonania połączenia pomiędzy abonentem *A* a rejestrem należy najpierw (w centrali o układzie dwusekcyjnym) dokonać identyfikacji abonenta *A*. Na tej podstawie określony zostaje podblok (układ jednostkowy) *LLA*/*LC*, w którym nastąpiło wywołanie. Podblok ten dysponuje dołączonymi do mostków 10 łączami międzysekcyjnymi, skierowanymi do układów *LLB*/*LJ*. W układach *LLB*/*LJ* łącza te są dołączane do wyjść pola. Natomiast do wejść (mostków) tych układów dołączone są zespoły *LJ*. Zespoły te mają oczywiście dwa wejścia, z których jedno nazwiemy wejściem *A*, a drugie — *B*. Do pięciu spośród ogólnej liczby mostków, którymi dysponuje każdy układ *LLB*/*LJ*, dołączonych jest pięć zespołów *LJ* poprzez wejścia *A*. Pozostałych pięć mostków jest skojarzonych z wejściami *B* tych zespołów *LJ*, których wejścia *A* są dołączone do innych układów jednostkowych *LLB*/*LJ*. Zespoły połączeniowe lokalne *LJ*, obsługujące dany blok, zapewniają łączom abonenckim dostęp do rejestrów za pośrednictwem łączy międzysekcyjnych.

Określenie (na podstawie identyfikacji) podbloku *LLA*/*LC*, w którym nastąpiło wywołanie, determinuje więc 10 łączy międzysekcyjnych, które mogą być brane pod uwagę przy zestawianiu połączenia z rejestrem. Na pierwszym etapie wyboru drogi przejścia pomiędzy abonentem *A* i rejestrem następuje próba i uwarunkowany wybór jednego spośród 10 wspomnianych łączy międzysekcyjnych. Uwarunkowanie tego wyboru polega nie tylko na sprawdzeniu stanu swobody danego łącza międzysekcyjnego, ale również na sprawdzaniu, czy istnieje możliwość osiągnięcia za pośrednictwem tego łącza takiego (dołączonego do *LLB*/*LJ* od strony wejścia *A*) zespołu *LJ*, który ma dostęp do wolnego rejestru (przekaźniki *ta* na rys. 16.6). Wybór łącza międzysekcyjnego jest determinowany przez układ jednostkowy *LLB*/*LJ*, dysponujący co najmniej jednym wolnym *LJ*, mającym dostęp do wolnego rejestru. Spośród ewentualnie kilku (w danym *LLB*/*LJ*) zespołów *LJ* spełniających ten warunek musi zostać wybrany jeden dla zestawienia połączenia. Dokonuje się tego na drugim etapie próby (przekaźniki *tb*, rys. 16.6), w wyniku czego zostaje wybrany jeden z zespołów *LJ*, którego wejście *A* jest dołączone do danego *LLB*/*LJ*.

Jeśli żadne z łączy międzysekcyjnych nie spełnia omawianych poprzednio warunków, po upływie pewnego czasu podjęta zostaje ponownie próba zestawienia połączenia z wolnym rejestrem w inny sposób. Polega ona na usiłowaniu zestawienia połączenia z rejestrem za pośrednictwem takiego *LLB*/*LJ*, którego zespoły *LJ* dołączone wejściem *A* są wprawdzie zajęte, ale który spełnia inne warunki. Układ ten mianowicie ma dostęp do zespołu *LJ* dołączonego wejściem *B*, a ponadto dysponuje wolnym łączem międzysekcyjnym prowadzącym do

układu *LLA/LC*, w którym wystąpiło wywołanie.

Po dokonaniu wyboru zespołu *LJ* następuje wysterowanie przez cechownik centralny drążków i mostków w tworzonej drodze przejścia między abonentem *A* i rejestrem.

Dalszy przebieg tego rodzaju połączeń zależy od cyfr wybranych przez abonenta *A*. Jeśli ma być zestawione połączenie lokalne z abonentem tej samej centrali (co wskazują pierwsze cyfry wybrane przez abonenta *A*), to po wybraniu przez abonenta *A* pełnego numeru cechownik centralny *CM* zestawia od początku połączenie między dwoma abonentami przez *LLA*, *LLB*, zespół połączeniowy *LJ*, *LLB*, *LLA*, po czym następuje rozłączenie zrealizowanego poprzednio połączenia z rejestrem. Jeśli natomiast na podstawie analizy cyfr zostanie stwierdzone, że połączenie ma być skierowane do innej centrali, następuje przywołanie cechownika *LM* (por. rys. 16.6) tego bloku, do którego dołączone są łącza żądanego kierunku. Może się zdarzyć, że łącza tego kierunku są reprezentowane również (albo wyłącznie) w bloku, do którego jest dołączony abonent *A*. W takim przypadku połączenie wychodzące jest realizowane za pośrednictwem tego bloku. Informacja o tym, czy blok dysponuje łączami międzycentralowymi, zostaje uzyskana w procesie identyfikacji abonenta *A* podczas zestawiania połączenia z rejestrem.

Jeśli przy połączeniach w obrębie jednej centrali abonenci *A* i *B* są dołączeni do różnych bloków (przypadek centrali o pojemności przekraczającej 768 łączy) cechownik centralny (*CM* na rys. 16.6) musi dołączyć się do tych bloków za pośrednictwem odpowiednich zespołów dostępu (*MCA*, *MCB* na rys. 16.6). W tym celu zostają wykorzystane poprzednio zmagazynowane w rejestrze informacje dotyczące identyfikacji abonenta *A*, jak również zarejestrowany numer abonenta *B* (po odpowiednim przekodowaniu umożliwiającym określenie jego lokalizacji). Po dołączeniu się *CM* do odpowiednich bloków zostaje dokonany wybór międzyblokowego zespołu *LJ*, wiążącego te bloki. Zasada przeprowadzania wyboru drogi przejścia jest w ogólnych zarysach podobna jak w przypadku zestawiania połączenia z rejestrem. Zasadnicza różnica wynika stąd, że międzyblokowe zespoły *LJ* nie mają dostępu do rejestrów i wobec tego wystarczy sprawdzenie, czy spełniają one warunek swobody. Inna różnica polega na tym, że obwody próbne są tworzone za pośrednictwem tzw. „matrycy międzyblokowej". Matryca ta jest właściwie łączówką, za pomocą której dokonuje się odpowiednich przyporządkowań. Zwróćmy uwagę, że przy zestawianiu połączenia z rejestrem była wykorzystywana „matryca wewnątrzblokowa", przyporządkowująca obwody próby łączy międzysekcyjnych zespołom *LJ* (wewnątrzblokowym), z uwzględnieniem układów *LLB/LJ*, do których są one dołączone.

Po próbie i wyborze drogi przejścia następuje wysterowanie drążków i mostków w układach *LLA/LC* i *LLB/LJ* bloków, do których są dołączeni abonenci (*A* i *B*). Niezbędne do tego informacje są oczywiście pobrane z rejestru, przy czym przez odpowiedni zespół musi być dokonane przetłumaczenie numeru katalogowego abonenta *B* na dane, dotyczące lokalizacji jego łącza w danym bloku liniowym.

Ostatnim etapem zestawiania połączenia w obrębie centrali jest zwolnienie wszystkich zespołów sterujących.

Omówimy teraz pokrótce przebieg zestawiania połączeń kierowanych do central współpracujących z centralą wiejską. Jeśli blok liniowy dysponuje łączami międzycentralowymi, połączenie zestawione jest pomiędzy abonentem *A* a translacją *TRK* w tym bloku. W ogólnym jednak przypadku mogą to być dwa różne bloki. Następuje więc (za pośrednictwem *LJ*) zestawienie połączenia międzyblokowego, po czym rejestr, po wymianie sygnałów z odległą centralą, odłącza się. Wybór zespołów *LJ* jest realizowany podobnie, jak przy połączeniach abonentów należących do różnych bloków tej samej centrali. W tym przypadku jednak należy

dokonać próby stanu swobody łączy żądanego kierunku i wybrać jedno z nich dla zestawienia połączenia między abonentem *A* i odległą centralą.

Pozostają do omówienia połączenia inicjowane przez łącza z odległych central. Dotyczy to zarówno połączeń skierowanych do abonentów rozpatrywanej centrali wiejskiej, jak i połączeń tranzytowych. Zainicjowanie przebiegów łączeniowych następuje tu oczywiście w translacji *TRK*, a zestawienie połączenia z rejestrem następuje w taki sam sposób, jak przy połączeniach inicjowanych przez abonenta *A*, z tym jednak, że identyfikowana jest translacja *TRK*.

Dalsze procesy połączeniowe zależą od wyników analizy przyjętych przez rejestr cyfr, nadanych z odległej centrali. Przebiegają one analogicznie, jak w przypadku poprzednio omawianych połączeń inicjowanych przez abonenta *A* i skierowanych do własnej albo odległej centrali.

16.4. Procesy łączeniowe w centralach Pentaconta 32

16.4.1. Połączenia inicjowane przez abonenta *A* w obrębie własnej centrali

Wykrycie wywołania i przekazanie informacji z *LM* do *CM*

Każdy blok liniowy obejmujący do 768 łączy (24×32 = 768) jest obsługiwany przez jeden przyporządkowany temu blokowi cechownik *LM* (por. rys. 16.6). Swoboda cechownika wyraża się przyciągnięciem jednego z przekaźników $p^{1/2}$. Przy połączeniu inicjowanym przez abonenta *A* w jego pętli przyciąga przekaźnik liniowy *l*. Przyciągnięcie tego przekaźnika rozpoczyna proces identyfikacji pozycji łącza abonenta *A* w polu sekcji *LLA* bloku liniowego. Przekaźniki identyfikacji (*a*, *b*, *c*, *d*) wchodzą w skład wyposażenia cechownika liniowego *LM*.

Identyfikacja abonenta *A* przebiega w dwóch etapach. Etap pierwszy polega na identyfikacji stojaka (albo szafy), oraz podbloku (układu jednostkowego). Na tym etapie przyciągają odpowiednie przekaźniki *a* i *b*. Na drugim etapie identyfikacji zostaje określone wyjście (indywidualna pozycja) w danym podbloku (przekaźniki *c* i *d*). Potencjał identyfikacyjny, zapewniający przyciąganie odpowiednich spośród przekaźników *a*, *b*, *c*, *d* w *LM*, jest — poprzez zestyk jednego z przekaźników $p^{1/2}$, a następnie poprzez zestyk przekaźnika liniowego *l* w *LLA*/*LC* — podawany do *LM*.

Natychmiast po identyfikacji szafy, którą określa odpowiedni przekaźnik *a*, rozpoczyna się proces zajmowania centralnego cechownika *CM*. Każdy cechownik *LM* ma dostęp do dwóch *CM*. Pomiędzy *LM* i *CM* zostaje utworzona wieloprzewodowa droga wymiany informacji, po której najpierw przekazuje się informację dotyczącą szafy i podbloku. Po zidentyfikowaniu szafy i podbloku przyciągają przekaźniki $d^{1/2}$ w *LLA*/*LC*, powodując włączenie do obwodów identyfikacji przekaźników *c* i *d* w *LM*. Przekazywana jest wówczas z *LM* do *CM* pozycja wywołującego łącza w podbloku.

W celu wyróżnienia połączenia inicjowanego przez abonenta w *LM* zostaje przyciągnięty przekaźnik *oa*. Po zakończeniu procesu identyfikacji przyciąga przekaźnik *dc*, dzięki czemu powstaje obwód dla przekaźnika *ec*. Przekaźnik *ec* spowoduje przyciągnięcie przekaźnika *e* w *LLA*/*LC* poprzez zwierny zestyk jednego z przyciągniętych przekaźników *a*. Przekaźnik *e* (w *LLA*/*LC*) sprawia, że potencjał ziemi podawany z *LM* poprzez zestyki przekaźników *dc* i $c^{1/3}$ jest skierowany poprzez d^1/d^2 i *e* w *LLA*/*LC* oraz *NDF* do dyskryminatora końcowego *TD*.

Celem tworzenia omawianego obwodu jest ustalenie ostatnich trzech cyfr numeru katalogowego łącza abonenta wywołującego, odpowiadających danym o lokalizacji tego łącza. Cyfry te są magazynowane w *LM* za pośrednictwem przekaźników *h* (0, 1, 2, 4, 7), *t* (0, 1,

2, 4, 7) oraz *u* (0, 1, 2, 4, 7) z wykorzystywaniem kodu „2 z 5". Te ostatnie trzy cyfry, razem z dodaną przez *LM* cyfrą na pozycji tysięcy, są następnie przesyłane do *CM*.

Do *CM* jest również przesyłana informacja dotycząca numeru bloku liniowego, a także informacja o tym, że połączenie jest zainicjowane przez abonenta *A*. Zidentyfikowana pozycja łącza w wielokrociu *LLA* zostaje zapamiętana w *CM* za pośrednictwem przekaźników: $a^{1/5}$, $b^{1/5}$, $c^{1/3}$ i *d* (0, 1, 2, 4, 7, 10), a numer katalogowy za pośrednictwem: $mr^{1/5}$, $cr^{1/5}$, $dr^{1/5}$ oraz $ur^{1/5}$, numer bloku — za pośrednictwem przekaźnika $e^{1/5}$, informacja zaś, że połączenie jest zainicjowane przez abonenta *A* — za pomocą przekaźników $oa^{1/3}$.

Dołączenie się cechownika *CM* do sekcji *LLA/LC* oraz sekcji *LLB/LJ*

Po przyjęciu wymienionych informacji *CM* przystępuje do przygotowania obwodów próby, której celem jest znalezienie wolnego zespołu lokalnego *LJ*, umożliwiającego osiągnięcie wolnego rejestru. Obwody próby są komutowane poprzez zespół dostępu *MCB*. Warto podkreślić, iż w jednoblokowej centrali zespoły *MCA* i *MCB* są pominięte i *CM* może być bezpośrednio dołączony do *LLA/LC* oraz *LLB/LJ*. W przypadku jednak centrali o wielu blokach pośrednictwo zespołów *MCA* i *MCB* jest niezbędne. Przygotowanie i wybór zespołu *LJ* rozpoczyna się wówczas zajęciem odpowiedniego zespołu *MCB* — za pośrednictwem zestyków przekaźnika *e* (w *CM*) — określającego numer bloku liniowego, do którego dołączony jest abonent *A*. Warto podkreślić, iż każdemu blokowi liniowemu jest przyporządkowany jeden zespół *MCB*, którego zadaniem jest utworzenie wieloprzewodowego połączenia pomiędzy *CM* i sekcją *LLB* tego bloku.

Przy połączeniach inicjowanych przez abonenta *A* w *MCB* bloku liniowego, do którego dołączony jest ten abonent, przyciąga przekaźnik zajmowania *aa*. Jeśli blok liniowy, do którego dołączony jest abonent *A*, nie jest wyposażony w łącza międzycentralowe, to w *MCB* bloku dysponującego takimi łączami przyciąga jednocześnie przekaźnik *ba*.

Przy obsłudze wywołania przez *CM* nr 2 przyciągają odpowiednio przekaźniki *ab* i *bb*. Warto podkreślić, że tylko jeden *MCB* jest wykorzystywany przy komutowaniu przewodów łączących *CM* nr 2 z *LLB*. W najprostszym przypadku blok liniowy, w którym nastąpiło wywołanie, jest wyposażony w łącza międzycentralowe; przyciąga wówczas przekaźnik *ca*, jeśli wywołanie obsługiwane jest przez *CM* nr 1, natomiast przekaźnik *cb* — jeśli wywołanie obsługiwane jest przez *CM* nr 2. Przyciągnięcie odpowiednich przekaźników *aa*, *ba*, *ca* powoduje przyciągnięcie przekaźników $da^{1/2}$, przyciągnięcie zaś przekaźników *ab*, *bb*, *cb* powoduje przyciągnięcie przekaźników $db^{1/2}$. Natomiast przekaźniki *ca* i *cb* powodują w przypadku ruchu zamykającego się w obrębie bloku (blok dysponuje łączami międzycentralowymi) przyciągnięcie przekaźnika *tc*, co w konsekwencji powoduje dołączenie poprzez *MCB* przewodów próbnych do *LLB/LJ*. Przekaźniki *ab/bb* oraz *ca/ba* powodują przyciągnięcie przekaźników *1ta/2tb*, a to z kolei — dołączenie poprzez *MCB* przewodów próbnych do *LLB/LJ* w przypadku ruchu między blokami.

Potencjał ziemi podawany przez *da* i *db* w *MCB* za pośrednictwem przekaźników *ca* i *e* w *CM* powoduje zajmowanie *MCA*. Przypomnijmy, że każdemu blokowi liniowemu jest przyporządkowany jeden *MCA*. W centralach wiejskich wyposażenie bloku liniowego jest zlokalizowane w pięciu szafach *LLA* i pięciu szafach *LLB*. Zarówno szafy *LLA*, jak i szafy *LLB* są podzielone na dwie grupy, przy czym jedna grupa obejmuje dwie szafy, druga natomiast trzy. Załóżmy, że wywołanie jest obsługiwane przez cechownik *CM* nr 1; wówczas w zespole *MCA* obsługującym blok liniowy, w którym znajduje się wywołujące łącze, przyciąga przekaźnik *p/t1a*, gdy łącze wywołujące jest dołączone do *LLA* pierwszej grupy, natomiast gdy łącze wywołujące jest dołączone do

LLA grupy drugiej — przyciąga przekaźnik *p/t2a*.

W przypadku gdy wywołanie obsługuje *CM* nr 2, jeśli łącze wywołujące umieszczone jest w szafach *LLA* pierwszej grupy — przyciąga przekaźnik *p/t1b*, a jeżeli łącze to należy do *LLA* grupy drugiej — przyciąga przekaźnik *p/t2b*.

Po zajęciu *MCA* przyciągają odpowiednie spośród przekaźników *r*. Przyciągnięcie w *MCA* przekaźnika *r1a* i *r1b* (nie uwidocznionych na rys. 16.6) powoduje przyciągnięcie przekaźnika e^1, natomiast przyciągnięcie *r2a* albo *r2b* powoduje przyciągnięcie przekaźnika e^2. Przekaźnik e^1 (albo e^2) powoduje podanie potencjału ziemi do *LM*, gdzie przyciąga odpowiedni przekaźnik e^1 albo e^2. Przekaźniki e^1 albo e^2 przerywają obwody przekaźników p^1 albo p^2, co oznacza, że *LM* nie może obsłużyć ewentualnego następnego wywołania, dopóki nie zostanie dokonana obsługa wywołania bieżącego (w obrębie danej szafy). Po zajęciu *MCA* przyciąga przekaźnik *a* w sekcji *LLA*, wyznaczający dany układ jednostkowy (tj. 32-wyjściowy wybierak). Wzbudzanie odpowiedniego przekaźnika *a* następuje w obwodzie nacechowanym przez *CM* na podstawie zarejestrowanych w *CM* danych identyfikujących układ jednostkowy *LLA/LC* (przekaźniki *a* i *b*). Przyciągnięcie przekaźnika *a* jest potwierdzane w *CM* przez przyciągnięcie przekaźnika *sa*.

Na podstawie zarejestrowanych w *CM* współrzędnych położenia łącza wywołującego w polu wyjść następujące wysterowanie w *LLA* jednego z drążków wyróżniających (powielających) *H11/13* i jednego z drążków indywidualnej pozycji w polu (*H0/10*).

Próba i wybór zespołu *LJ* oraz łącza międzysekcyjnego

Poprzednio omówiliśmy koncepcję dokonywania próby i wyboru zespołu *LJ* mającego dostęp do wolnego rejestru. Obecnie procesy te omówimy bardziej szczegółowo. Próbą łącza międzysekcyjnego wiążącego dany układ jednostkowy *LLA/LC* z układami *LLB/LJ* rozpoczyna się podaniem potencjału ziemi z *CM* poprzez *MCA* do *LLA*, w którym przyciągnął przekaźnik *a*, lecz nie przyciągnął jeszcze przekaźnik *t*. Potencjał ziemi zostaje podany za pośrednictwem rozwiernych zestyków czołowych mostków *LLA/LC* poprzez *MCA* do przekaźników próbnych *ta* w *CM*. Stan każdego mostka układu jest odzwierciedlony w *CM* stanem przekaźnika $ta^{1/10}$ o odpowiednim numerze. Obwód próby doprowadzony do cewek przekaźników *ta* przechodzi następnie przez zwierny zestyk przekaźnika *tab*, zestyki *da/db* i (na przykład) zestyki *tc* w *MC*, oś pionową matrycy, zestyki czołowe wolnych łączników (mostków) *LLB* w danej chwili zamkniętych i prowadzi do zestyków zwiernych przekaźników *c* w wolnych rejestrach. Warto tu wspomnieć, że do każdego lokalnego zespołu połączeniowego *LJ* w danym *LLB/LJ* możliwe jest dołączenie tylko jednego rejestru, ale poszczególne rejestry mogą być dołączone do pewnej liczby zespołów *LJ*. Każdy *LJ*, do którego dołączony jest rejestr, jest w nim reprezentowany odpowiednim zestykiem przekaźnika *c*. Doprowadzony w opisany już sposób do zestyków *c* obwód zostaje przedłużony poprzez zestyki *c*, poziomą oś matrycy (*LLB/LJ*), zestyki *tc* i *da/db* w *MCB*, rozwierne zestyki przekaźnika *p* oraz zwierne zestyki przekaźników *tab* i *tad* do ujemnego potencjału poprzez zwierny zestyk przekaźnika z^1 i rozwierny zestyk przekaźnika z^2.

Jeśli więcej niż jeden z przekaźników *ta* przyciąga w *CM*, to musi być dokonany wybór, po czym nastąpi podtrzymanie tylko jednego przekaźnika *ta*. W konsekwencji zostaje wybrany mostek *LLA/LC*, do którego dołączone jest łącze żądające obsługi, a tym samym zdeterminowane łącze międzysekcyjne. Łącze to poprzez *LLB/LJ* ma dostęp do *LJ*, do którego ma dostęp wolny rejestr. Jeśli więcej niż jeden spośród *LJ* w wyznaczonym *LLB/LJ* ma dostęp do wolnych rejestrów, musi zostać wybrany tylko jeden. Dzięki przyciąganiu i wzajem-

nemu wykluczaniu się przekaźników *tb* na drugim etapie próby zostaje wyznaczony jeden spośród *LJ* mających dostęp do wolnych rejestrów. Obwód tego drugiego etapu próby, w którym przyciągają przekaźniki *tb*, jest następujący: potencjał ziemi podawany przez zestyk przekaźnika *tg* (w *CM*), poprzez rozwierne zestyki przekaźników *tbc*, *tad*, *tab* i zwierne zestyki przekaźników *ta*, *da/db* i *tc* w *MCB*, pionowa oś matrycy odpowiadająca przyciągniętemu przekaźnikowi *ta*, a następnie przez poziomą oś matrycy odpowiadającą możliwym do wyboru zespołom *LJ*, *tc* i *da/db* w *MCB*, cewki przekaźników *tb* w *CM* — do ujemnego potencjału poprzez zestyki przekaźników z^1 i z^2. W konsekwencji utworzenia tego obwodu zostaje wybrany i następnie podtrzymany jeden przekaźnik *tb*. Po przyciągnięciu przekaźników *x* i *y* (na rys. 16.6 pokazany jest jedynie zestyk $y^{1/2}$) we wszystkich zespołach lokalnych *LJ* przyciągają przekaźniki *mk*, powodując rozwarcie uzwojenia przekaźników *m* w tych zespołach. Jednakże przekaźnik *m* przyciąga jedynie w wybranym poprzednio *LJ*, rozpoczynając proces przyłączania tego *LJ* do rejestru.
Rozpatrzmy teraz przypadek, kiedy wybór zespołu *LJ* od strony wejścia *A* (p. 16.3) okazuje się niemożliwy. Jeśli w wyniku opisanej poprzednio próby żaden z przekaźników *ta* nie przyciągnie w ciągu z góry ustalonego czasu, to w danym *LLA/LC* przyciąga przekaźnik *t*; ujemny potencjał zostanie podany z *CM* poprzez zwierne zestyki *t* oraz *a* (w *LLA/LC*), *MCA*, zwierne zestyki przekaźników *tad* i *tab* w *CM*, zwierne zestyki przekaźników *da/db* i *tc* w *MCB*, poziomą oś matrycy, *LLB/LJ*, rejestr, *LLB/LJ* pionową oś matrycy, *tc* i *da/db* w *MCB* aż do cewek przekaźnika *ta* w *CM*. W tym przypadku do cewek tych przekaźników (*ta*) jest doprowadzony potencjał ziemi poprzez zwierne zestyki z^2 i rozwierny zestyk z^1. Omówiony obwód, dzięki włączonym odpowiednio diodom, uwzględnia te mostki, do których dołączone są wejścia *B* zespołów *LJ*. W tej sytuacji może przyciągnąć więcej niż jeden z przekaźników *ta*, ale tylko jeden zostaje podtrzymany. Przekaźnik *tb* przyciąga w takim samym obwodzie, jak poprzednio podany. Jeśli wybrany *LJ* jest umieszczony w bloku liniowym nr 1 i dołączony do grupy szaf *LLB* nr 1 poprzez wejście *A*, przekaźnik *la* w *REG* przyciąga w obwodzie szeregowym z przekaźnikiem *1ai* w *MCB*. Jeśli natomiast wejście *B* wybranego *LJ* jest dołączane — przyciągnie przekaźnik *1bi*. Jeśli wybrany *LJ* należy do grupy szaf *LLB* nr 2 w danym bloku liniowym, przekaźniki *2ai* i *2bi* w *MCB* przyciągną, gdy wejście *A* i wejście *B* są odpowiednio dołączone.
Każda podgrupa *LLB/LJ* zawiera 10 mostków i 5 zespołów *LJ*. Wejście *A* każdego z tych 5 zespołów *LJ* jest dołączone bezpośrednio do jednego z 5 mostków. Pozostałych 5 wejść strony *B* jest dołączonych do mostków *LLB* innych wybieraków.
Przekaźniki *1/2bi* powodują przyciągnięcie przekaźników *1ka/2mb*.
Przekaźniki *1/2ai* i *1/2bi* powodują przyciągnięcie przekaźników *ka/2mb* (w *MCB*), co powoduje dołączenie *CM* do *LLB/LJ*, niezbędne do wysterowania sekcji *LLB*.
Potencjał ziemi jest podawany z *CM* do *LLB/LJ* powodując przyciągnięcie przekaźnika *ha*, po czym następuje przyciągnięcie odpowiednich elektromagnesów drążkowych. Wysterowanie elektromagnesów w odpowiednich *LLB/LJ* zależy od numeru szafy i numeru ramy; informacje o tych numerach są zarejestrowane w *CM* (przekaźniki $a^{1/5}$ i $b^{1/5}$). Elektromagnesy drążkowe przyciągają zarówno w *LLA/LC*, jak i w *LLB/LJ*; przyciągnięcie tych elektromagnesów jest potwierdzone w *CM*. Następnie opóźniony na przyciąganie przekaźnik *mts* przyciąga i tworzy obwód dla mostka *LLB*. Poprzez wielokrocie *LLA/LJ* przyciąga następnie mostek w *LLA/LC*.
Podczas zestawiania połączenia z rejestrem zespół *MCB* informuje rejestr, który *CM* został do tego celu wykorzystany. Rejestr dołącza się do tego *CM* i przyjmuje informację o lokalizacji abonenta wywołującego w wielokrociu

LLA/LC, numer katalogowy łącza abonenckiego oraz informację o rodzaju połączenia. Kiedy informacje te zostaną zmagazynowane, *CM* przerywa połączenie z rejestrem oraz powoduje zwolnienie *LM*. Gdy zostanie zestawione połączenie z rejestrem poprzez sekcje *LLA* i *LLB* — zespoły *CM*, *MCA* mogą zwolnić. Wspomniane informacje, magazynowane w rejestrze, będą wykorzystane przy zestawianiu tzw. powtórnego połączenia.

Rejestr przejmuje funkcję zasilania abonenta *A* oraz podaje potencjał ziemi poprzez przewód *c* do przekaźnika odłącznego *c* w *LLA/LC*. Przekaźnik *c* przyciąga w obwodzie szeregowym z przekaźnikiem *l*. Sygnał zgłoszenia centrali jest więc wysyłany z rejestru do abonenta *A* i abonent może rozpocząć wybieranie. Wybierane cyfry są przyjmowane przez układ przyjmowania cyfr i magazynowane w zespołach pamięci numeru abonenta *B*.

Analiza przyjętych cyfr

Po przyjęciu dwóch pierwszych cyfr rejestr przywołuje zespół *REG*. Jest to zespół wspólny dla pewnej liczby rejestrów i mający za zadanie dołączenie tych rejestrów do jednego z dwóch zespołów *LMA* (analizatora numerów). W przypadku centrali zbudowanej z jednego bloku wystarcza jeden zespół *LMA*, ale dla centrali złożonej z wielu bloków wymagane są dwa *LMA*. W chwili gdy zespół *REC* spowoduje dołączenie rejestru (*REG*) do *LMA*, do tego ostatniego zostają przekazane pierwsze cztery cyfry przyjęte przez rejestr. Cyfry te są analizowane i rejestr otrzymuje informacje o rodzaju połączenia (np. połączenie lokalne, połączenie skierowane do centrali międzymiastowej, do centrali satelitowej, do służb specjalnych centrali miejscowej) lub informację o nieistnieniu danego numeru.

Jeżeli jest to połączenie lokalne albo skierowane do centrali satelitowej, to *REG* zostaje o tym poinformowany i spowoduje przerwanie wymiany informacji z *LMA*, ponieważ w takim przypadku do analizy numerów są potrzebne wszystkie cyfry numeru katalogowego abonenta *B*. Dopiero po przyjęciu wszystkich cyfr *REG* ponownie przywołuje analizator *LMA*. Po dokonaniu analizy *LMA* wywołuje cechownik bloku liniowego, w którym znajduje się abonent *B*, i dołącza się do niego. Ostatnie 3 cyfry numeru katalogowego abonenta *B* są przesyłane do *LM* bloku, do którego abonent ten jest dołączony.

Połączenia kierowane do służb specjalnych są rozpoznawane po przyjęciu dwóch cyfr. Rejestr zostaje o tym poinformowany, a w *LMA* zostanie utworzony odpowiedni numer kierunkowy, trzycyfrowy. Numer ten zostanie przekazany do tego cechownika *LM*, który obsługuje blok dysponujący łączami do służb specjalnych.

Połączenia skierowane do central międzymiastowych albo do służb specjalnych w centralach międzymiastowych są rozpoznawane — przez *LMA* — po przyjęciu jednej lub dwóch cyfr. W tym wypadku zostaje o tym poinformowany rejestr *REG*. Jednocześnie do *LMA* zostaje dołączony *LM* obsługujący ten blok liniowy, w którym znajdują się łącza tych służb. Informacja o tym kierunku zostaje przekazana do *LM*. Przy połączeniach kierowanych do nie obsadzonych wyjść (poziomów) rejestr jest o tym informowany i abonent *A* może albo otrzymać sygnał nieosiągalności, albo zostać dołączony do urządzenia mówiącego. W tym ostatnim przypadku zespół *LMA* przekazuje określone 3 cyfry numeru. Zostają one następnie skierowane do *LM* tego bloku liniowego, który ma dostęp do zespołów służby magnetofonowej.

Jeśli abonent wywołujący usiłuje zestawić połączenie, do którego nie jest uprawniony, to również zostaje skierowany do urządzenia służby magnetofonowej. Na podstawie kategorii abonenta analizator *LMA* może stwierdzić istnienie ograniczeń w połączeniach wychodzących w pewnych kierunkach (w odniesieniu do danego abonenta).

Powtórne zestawianie połączenia

Jeśli zespół *LMA* na podstawie numeru abonenta *B* stwierdzi, że połączenie ma być zestawione w obrębie centrali, dokonywane jest ponowne zestawianie połączenia. Zestawione dotychczas poprzez *LLA* i *LLB* połączenie z rejestrem *REG* zostaje zwolnione. Cechownik centralny *CM* rozpoczyna zestawianie nowego połączenia pomiędzy abonentem *A* i abonentem *B*, za pośrednictwem czterech sekcji (*LLA*, *LLB*, zespół *LJ*, *LLB* i *LLA*).

Analizator *LMA* przywołuje *LM* tego bloku liniowego, do którego dołączony jest abonent *B*. Przekaźniki wywołujące $l^{1/2}$ w *LM* są przyporządkowane dwu możliwym *LMA* w danej centrali. Są one włączone w łańcuch wykluczający wraz z przekaźnikami *a*, ponieważ wywołania kierowne do abonenta *B* mogą pojawiać się jednocześnie z wywołaniami inicjowanymi w bloku obsługiwanym przez ten *LM*. Przekaźniki $l^{1/2}$ mają w tym łańcuchu pierwszeństwo przed przekaźnikami *a*.

Numer abonenta *B* jest przyjmowany przez przekaźniki *h*, *t* i *u* (przekaźniki pozycji setek, dziesiątek, jednostek). Przekaźnik $l^{1/2}$ inicjuje zajmowanie wolnego *CM* dokonywane w poprzednio opisany sposób.

Z chwilą przyciągnięcia przekaźników *h*, *t*, *u* następuje określenie pozycji abonenta *B* w polu *LLA* dzięki przyciągnięciu przekaźników identyfikacji *a*, *b*, *c* oraz *d* w obwodach zamykających się poprzez dyskryminator końcowy *TD*, *NDF* oraz przekaźniki *l* i *c* w *LLA*. W ten sposób numer katalogowy abonenta *B* zostaje przetłumaczony na informacje dotyczące lokalizacji łącza tego abonenta. Z cechownika *LM* do odpowiadającego mu *CM* jest przekazywana informacja o konieczności zestawienia ponownego połączenia pomiędzy abonentami. Również informacje dotyczące numeru bloku i lokalizacji abonenta *B* w *LLA* są przekazywane z *LM* do współpracującego z nim *CM*. W cechowniku *CM* przyciąga jeden lub więcej z następujących przekaźników: *re*, *ma*, $eb^{1/5}$ i $ab^{1/5}$, $bb^{1/5}$, $cb^{1/3}$, $db^{0,1,2,4,7,10}$.

Informacja o dołączeniu *CM* do *LM* jest przesyłana do rejestru z cechownika *LM*. Informacja ta jest również potwierdzeniem, że *LM* przyjął wszystkie żądane informacje z *LMA*. Następnie do *CM* zostaje dołączony rejestr, który przekazuje zmagazynowaną poprzednio informację o lokalizacji łącza abonenta *A* w polu *LLA*. Informacje te są zmagazynowane za pomocą przekaźników: $a^{1/5}$, $b^{1/5}$, $c^{1/3}$, $d^{0,1,2,4,7,10}$.

Współdziałanie pomiędzy *REG* i *CM* inicjuje również zajęcie zespołu dostępu *MCB* tego bloku (lub bloków), do którego jest dołączony abonent wywołujący *A* i abonent wywoływany *B*. Gdy żądany *MCB* zostanie przyłączony, *CM* otrzymuje sygnał potwierdzenia, który powoduje rozpoczęcie zestawiania połączenia w *MCA* poprzez przekaźniki *re*, *a*, *ab* i *eb* w *CM*. Cechownik *CM* powoduje przyciągnięcie przekaźników *mt* we wszystkich układach jednostkowych *LLB*/*LJ*. Umożliwia to próbę i wybór odpowiedniego zespołu *LJ* bez potrzeby sprawdzania, czy jest spełniony warunek osiągalności rejestru.

Zachodzące procesy łączeniowe (wyboru *LJ* i wysterowania drogi przejścia) przy powtórnym połączeniu przebiegają w zasadzie tak, jak opisane uprzednio procesy łączenia rejestru z łączem abonenckim, z tą jednak różnicą, że mogą tu brać udział *MCA* i *MCB* w dwóch różnych blokach.

Jeśli obaj abonenci są dołączeni do tego samego bloku liniowego, wykorzystana zostanie wewnętrzna matryca wyszukania *LJ*. Jeśli natomiast należą oni do różnych bloków — wykorzystuje się odpowiednią matrycę międzyblokową. Po dokonaniu wysterowania drążków i mostków w *LLA* i *LLB* cechownik *CM* zostaje zwolniony, a zasilanie układów rozmównych abonentów, wysyłanie prądu dzwonienia, zwrotnego dzwonienia itp. zostaje przejęte przez *LJ*.

Podczas zestawiania połączenia cechownik *LM* przekazuje informacje: abonent wolny, abonent zajęty, telefonistka. Informacje te są przekazywane do *CM* i *REG*. Rejestr i odcinek połączeniowy od abonenta wywołującego poprzez *LLA*, *LLB* i *LJ* zostają wówczas zwolnione.

16.4.2. Połączenia inicjowane przez abonenta *A* skierowane do innej centrali

Jeśli w analizatorze *LMA* zostanie stwierdzone, że wywołanie ma być skierowane do innej centrali (np. do nadrzędnej centrali, centrali satelitowej itp.), to następuje przywołanie *LM* tego bloku liniowego, w którym znajdują się łącza wychodzące w danym kierunku. Jeżeli na przykład łącza te są dołączone do pola *LLA* wszystkich bloków centralowych, przywołany zostaje *LM* tego bloku, do którego dołączony jest abonent wywołujący.

Analizator *LMA* przesyła do *LM* informacje dotyczące numeru (kodu) kierunku przez spowodowanie zadziałania dwóch spośród pięciu przekaźników *tg*.

Poprzez przewody łączące *LM* i *CM* zostają przekazane następujące informacje: numer bloku, „połączenie za pośrednictwem *LMA*" oraz „połączenie załatwiane za pośrednictwem łącza międzycentralowego". W ten sposób następuje przyciągnięcie jednego albo więcej spośród przekaźników $eb^{1/5}$, przekaźnik *ma* oraz przekaźnik $tg^{0,1,2,4,7}$. Z kolei informacje te zostają przekazane z *LM* do *CM*.

Cechownik *LM* podaje do rejestru poprzez *LMA* i *REG* wskaźnik informujący o tym, że wszystkie żądane informacje zostały przyjęte z *LMA*. Wskaźnik ten umożliwia również dołączenie się rejestru do właściwego *CM*. Cechownik *CM* ma teraz możliwość przywołania *MCB* obsługującego blok liniowy, w którym znajdują się wywoływane łącza żądanego kierunku. Jeśli łącze wywołujące i wywoływane łącze międzycentralowe są umieszczone w tym samym bloku, to *MCB* przyporządkowany temu blokowi dołącza do *CM* matrycę wewnętrzną. W przeciwnym razie zostaje dołączona matryca międzyblokowa.

Łącze wywołujące jest dołączone do rejestru za pośrednictwem: *LLA*, *LLB* oraz jednego z wejść *LJ*. Zostaje więc przeprowadzona próba mająca na celu ustalenie, gdzie pozostałe wejście *LJ* jest dołączone. W tym celu *MCB* podaje potencjał ziemi poprzez wyróżniający połączenie wychodzące przekaźnik *tg* w *CM*, rejestr, zestyki *rc*, *mk*, *lx*, w tym *LJ*, matrycę, *CM* i przekaźniki *tb*, z^1, z^2 do minusa. Gdy przekaźnik *tb* odpowiadający mostkowi, do którego jest dołączone drugie wejście *LJ* (strona *B*) przyciągnie, potencjał ziemi zostaje podany przez zestyk *tg*, poprzez *tbc*, przyciągnięty przekaźnik *tb*, *LLA*/*LC*, *NDF*, *TGD*, *TRK*, *TGD*, *NDF*, *LLA*/*LC* i łańcuch identyfikacyjny w *LM* do ujemnego potencjału. W ten sposób zostaje ustalone wyjście strony *B* danego *LJ*. Następuje wybór translacji *TRK* obsługującej dany kierunek oraz zidentyfikowana zostaje pozycja tej *TRK* w polu *LLA*. W tym celu w dyskryminatorze grupowym *TGD* przyciąga przekaźnik *g* danego kierunku wychodzącego; obwód działania tego przekaźnika jest utworzony poprzez zestyki przekaźnika *tg* w *LM*.

Jeżeli w centrali wykorzystuje się co najmniej dwa *CM*, to obwód przekaźnika *g* w *TGD* musi wykluczać zespół *TGC*, co zabezpiecza przed jednoczesną pracą dwóch *CM* na próbowanym kierunku. Przekaźnik *g* w *TGD* dołącza wszystkie przewody próbne całego kierunku. Zidentyfikowana pozycja w polu jest przekazywana z *LM* do *CM* i na tej podstawie zestawione zostaje połączenie od drugiego wejścia *LJ* poprzez *LLB* i *LLA* do wychodzącej *TRK*.

Po dokonaniu wymiany sygnałów pomiędzy rejestrem i następną centralą rejestr zostaje zwolniony, a *LJ* pozostaje dołączony.

16.4.3. Połączenia przychodzące (końcowe i tranzytowe)

Podany poprzednio opis połączeń inicjowanych przez abonenta — aż do chwili dołączenia rejestru — odnosi się również do omawianego tu przypadku. Funkcję przekaźnika *l* w *LLA*/*LLC* spełnia tutaj przekaźnik zajęcia translacji *TRK*. Rodzaj połączenia jest rejestrowany w *CM* za pośrednictwem przekaźników $v^{1/5}$, a *LMA* jest przywoływany z rejestru, gdy zostaną przyjęte w rejestrze cztery cyfry. Następujące informacje są przekazywane z *LM* do *CM*: pozycja *LLA* przychodzącego łącza w polu, numer bloku i wskaźnik połączenia przychodzącego. Dalsze przebiegi łączeniowe w przypadku połączeń kierowanych do abonenta *B* centrali wiejskiej są podobne, jak w przypadku połączeń lokalnych, przebieg zaś dalszych połączeń tranzytowych jest analogiczny do połączeń kierowanych do innych central.

16.5. Centrale wiejskie systemu Pentaconta 32 sieci telefonicznej Polski

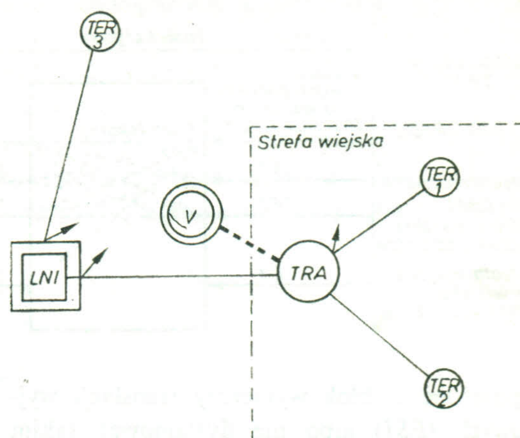
Przewidywany do stosowania w sieci telefonicznej Polski system central wiejskich Pentaconta 32 umożliwia realizację dwu typów central tego systemu:

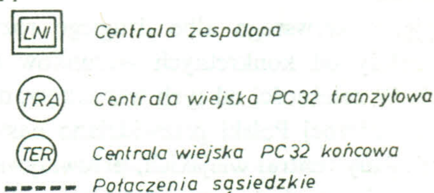
— central wiejskich końcowych (oznaczonych symbolem *TER*), dołączanych do central nadrzędnych i nie realizujących ruchu tranzytowego,

— central wiejskich tranzytowych, które spełniają zarówno funkcje central wiejskich — końcowych, jak i tranzytowych.

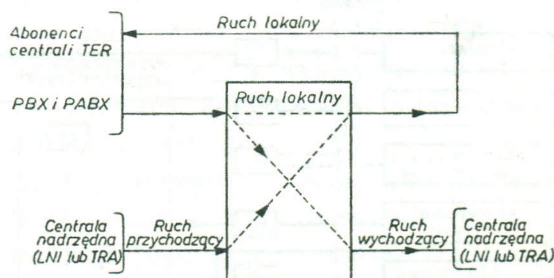
Usytuowanie w sieci krajowej central obu typów przedstawiono na rys. 16.7, a na rys. 16.8 i 16.9 rodzaje obsługiwanego ruchu — odpowiednio przez centrale wiejskie końcowe i tranzytowe.

Jak łatwo spostrzec (rys. 16.7), centrala wiejska końcowa *TER* jest dołączona do centrali nadrzędnej. W roli tej nadrzędnej centrali może





Rys. 16.7. Usytuowanie central wiejskich w sieci telefonicznej



Rys. 16.8. Rodzaje połączeń realizowanych przez centrale wiejskie końcowe

występować albo centrala wiejska systemu Pentaconta 32 — tranzytowa *TRA* albo centrala zespolona *LNI* systemu Pentaconta.

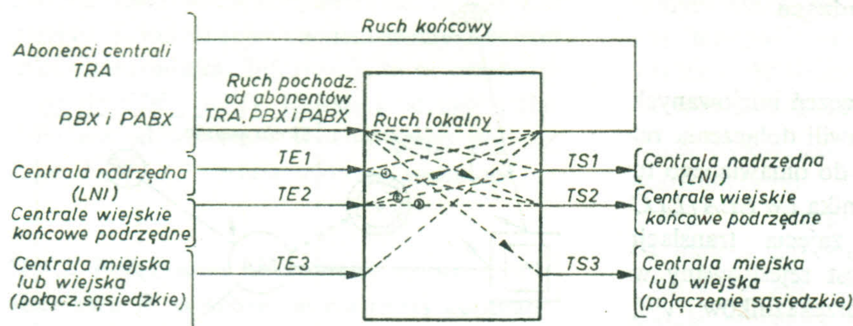
Centrala wiejska tranzytowa natomiast jest powiązana z:

— centralami końcowymi należącymi do danej strefy wiejskiej,

— centralą *LNI*,

— centralą sąsiedzką.

Zarówno centrale wiejskie końcowe, jak i centrale wiejskie tranzytowe dodatkowo mogą być



Rys. 16.9. Rodzaje połączeń realizowanych przez centrale wiejskie tranzytowe

wyposażone w blok wybierczy translacji wyjściowych (*ESJ*) albo nie dysponować takim blokiem.

Przyjęcie pierwszego albo drugiego rozwiązania zależy od konkretnych warunków ruchowych. W zależności od tych warunków, dla sieci telefonicznej Polski przewidziano następujące odmiany central wiejskich, przewidywane do stosowania zarówno w centralach wiejskich końcowych, jak i tranzytowych:

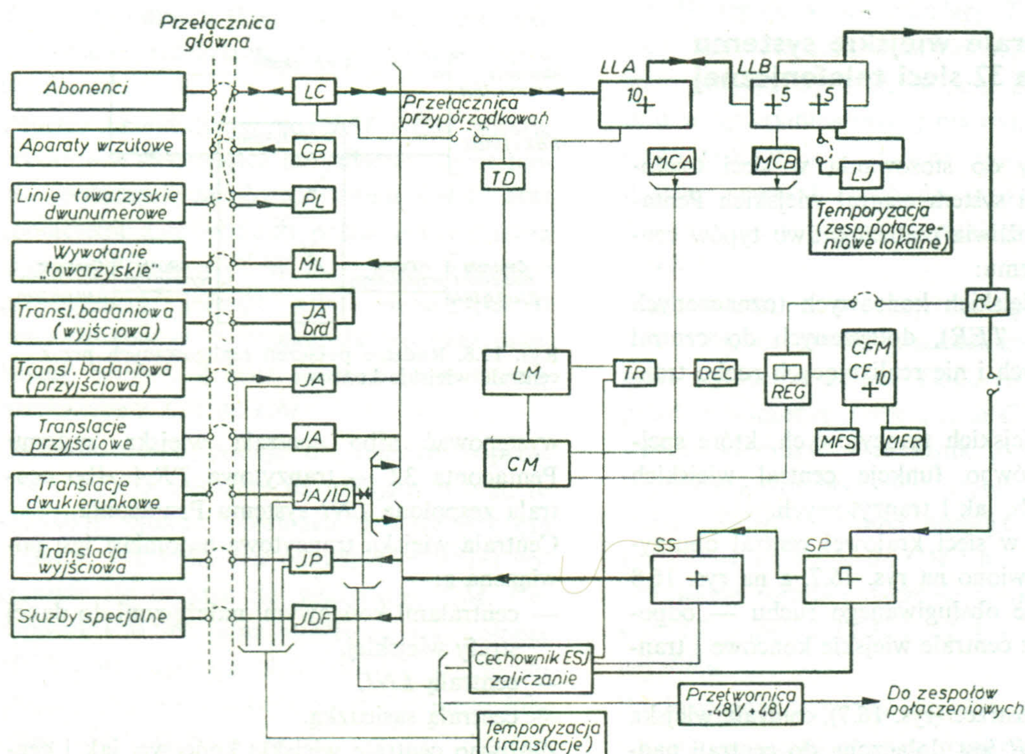
— centrala z jednym blokiem — bez bloku translacji wyjściowych (*ESJ*),

— centrala z dwoma blokami bez bloku translacji wyjściowych (*ESJ*),

— centrala z jednym blokiem dysponująca ponadto blokiem translacji wyjściowych (*ESJ*).

W centralach tranzytowych nie wyklucza się stosowania również układu trzyblokowego bez *ESJ*.

Schemat obiegowy centrali z blokiem wybier-



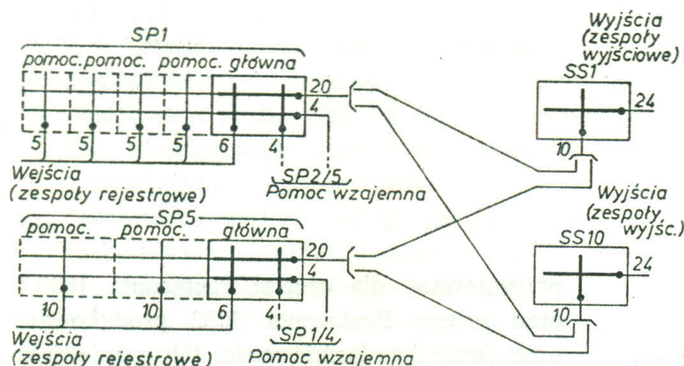
Rys. 16.10. Schemat obiegowy centrali wiejskiej z blokiem *ESJ*

czym translacji wyjściowych *ESJ* przedstawiono na rys. 16.10, ponieważ takiej odmiany central wiejskich dotychczas nie omawialiśmy. Z tego samego powodu wymaga również krótkiego omówienia struktura bloku translacji wyjściowych *ESJ* (rys. 16.11). Ten dwusekcyjny blok wybierczy bywa stosowany oprócz bloku zwykłego. Sekcja pierwsza bloku *ESJ* składa się maksymalnie z 5 układów jednostkowych (tzw. grup) sekcji pierwszej. Sekcja druga bloku *ESJ* zawiera do 10 układów jednostkowych (grup) tej sekcji.

Każda grupa sekcji pierwszej jest połączona z każdą z grup sekcji drugiej dwoma łączami międzysekcyjnymi.

Grupa sekcji pierwszej składa się z jednej ramy głównej dysponującej 6 łącznikami (mostkami), do których dołączone są zespoły rejestrowe, oraz czterema łącznikami pomocy wzajemnej, a ponadto z jednej albo dwóch ram pomocniczych, z których każda zawiera 10 mostków. Ogólna liczba łączników wejściowych powiązanych z zespołami rejestrowymi wynosi więc przy maksymalnym wyposażeniu bloku 26 łączników w każdej z grup sekcji pierwszej.

Do 20 wyjść grupy sekcji pierwszej dołączone są łącza międzysekcyjne skierowane do poszczególnych grup sekcji drugiej, a do pozostałych 4 wyjść — mostki pomocy wzajemnej innych grup sekcji pierwszej.



Rys. 16.11. Struktura bloku *ESJ*

Każda grupa sekcji drugiej zawiera 10 łączników (jedną ramę) o 24 wyjściach. Tak więc blok *ESJ* o pełnym wyposażeniu dysponuje 130 wejściami, 240 wyjściami i 100 łączami międzysekcyjnymi.

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące liczby nadawanych i odbieranych cyfr przy realizacji poszczególnych rodzajów połączeń, sygnalizacji międzyrejestrowej i liniowej oraz taryfikacji rozmów zainteresowany Czytelnik znajdzie w odpowiednich dokumentach Telkom ZWUT.

17. KIERUNKI MODERNIZACJI CENTRAL PENTACONTA

17.1. Wprowadzenie

Rozwój central elektronicznych wraz ze wszystkimi zaletami tych central, takimi jak zwiększone w stosunku do central tradycyjnych możliwości eksploatacyjne, mniejsza kubatura pomieszczeń, usprawnienie działań na rzecz utrzymania, szeroki zakres usług itp., skłonił producentów central telefonicznych z wybierakami krzyżowymi do podjęcia opracowań, mających na celu zmniejszenie dystansu pomiędzy właściwościami obecnie produkowanych central a wchodzącymi na rynek systemami central elektronicznych.

Dlatego właśnie w teletechnice światowej wykrystalizowały się tendencje modernizacji systemów central z wybierakami krzyżowymi o sterowaniu elektromechanicznym. Kierunkiem tej modernizacji jest powierzenie systemom (zestawom) mini- lub mikrokomputerowym tych funkcji sterowania, które w istniejących rozwiązaniach są realizowane przez wyodrębnione przekaźnikowe zespoły sterujące (rejestry, przeliczniki, dołączniki selekcji itp.).

Zgodnie z tym kierunkiem zostały już opracowane następujące systemy: system ANA 301 (LM Ericsson — Szwecja) przeznaczony dla central ARF, system SPC-PUCE (Francja), przygotowany dla central Pentaconta 1000 *) oraz system Pentaconta 2000 produkowany przez firmę Standard Electrica (Hiszpania) jako nowa wersja central tego systemu, kompatybilna ze sprzętem central Pentaconta 1000 A, B, B1, C.

Zgodnie z tematyką książki w niniejszym rozdziale ograniczymy się do scharakteryzowania tych systemów o sterowaniu programowanym, które stanowią modernizację central systemu Pentaconta, pomijając rozwiązania przeznaczone dla central innych systemów.

Warto również dodać, że w Instytucie Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej we współpracy ze ZWUT **) w roku 1980 rozpoczęte zostały prace w tej dziedzinie.

17.2. System Pentaconta 2000

17.2.1. Wstęp

System komutacyjny Pentaconta 2000 został opracowany przez firmę Standard Electrica (Hiszpania), w ramach modernizacji produkowanego od dłuższego czasu przez tę firmę systemu Pentaconta 1000. Prace nad tym systemem rozpoczęte w roku 1974, doprowadziły

*) O ile nam wiadomo, system ten nie został wprowadzony do produkcji.

**) Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telefonicznych.

do uruchomienia w roku 1978 centrali prototypowej. W wyniku pozytywnych badań tego prototypu Hiszpańska Administracja Telekomunikacji zamówiła (do roku 1979) kilkadziesiąt central Pentaconta 2000 o łącznej pojemności 250 000 łączy abonenckich.

Przed rozpoczęciem opracowywania systemu przewidywanego do rozbudowy sieci telefonicznej konstruktorzy central Pentaconta 2000 musieli się zdecydować na jeden z trzech możliwych kierunków postępowania:

— opracowanie całkowicie nowego systemu bez uwzględniania jego kompatybilności z istniejącym w sieci sprzętem;
— opracowanie systemu, który umożliwiałby rozbudowę istniejących central przez wymianę części istniejącego sprzętu na nowy;
— opracowanie w zasadzie nowego systemu, który jednak umożliwiałby rozbudowę istniejących central przez dodanie modułów nowego sprzętu bez wprowadzania zmian w eksploatowanej już części centrali i bez przerw w ruchu w trakcie tej rozbudowy.

Decydując się na opracowanie całkowicie nowego systemu należy zdawać sobie sprawę, że w razie konieczności rozbudowania istniejącej centrali kierunek taki musiałby pociągać za sobą likwidację istniejącego sprzętu i zastąpienie go całkowicie nowym.

Z kolei warunek kompatybilności nowego sprzętu ze starym uniemożliwia wykorzystanie zalet nowoczesnej technologii w takim stopniu, w jakim ma to miejsce w centralach pełnoelektronicznych. Z drugiej strony konieczność rozbudowy istniejących central, a także — co bardzo prawdopodobne — dążenie producenta do amortyzacji oprzyrządowania fabrycznego przystosowanego do produkcji central krzyżowych, skłania do wyboru trzeciego kierunku działania. Dlatego też opracowana w wyniku pewnego kompromisu centrala Pentaconta 2000 wykorzystuje w znacznym stopniu możliwość współczesnej technologii w zakresie sterowania programowego, zapewniając jednocześnie spełnienie warunku kompatybilności z dotychczas produkowanym sprzętem wszystkich odmian central (A, B, B1, C) systemu Pentaconta 1000. System Pentaconta 2000 został opracowany przede wszystkim z myślą o centralach miejskich o pojemności w zakresie 2000÷40 000 łączy abonenckich. Jednakże może on również znaleźć zastosowanie w centralach zespolonych i centralach tranzytowych o komutacji jednotorowej.

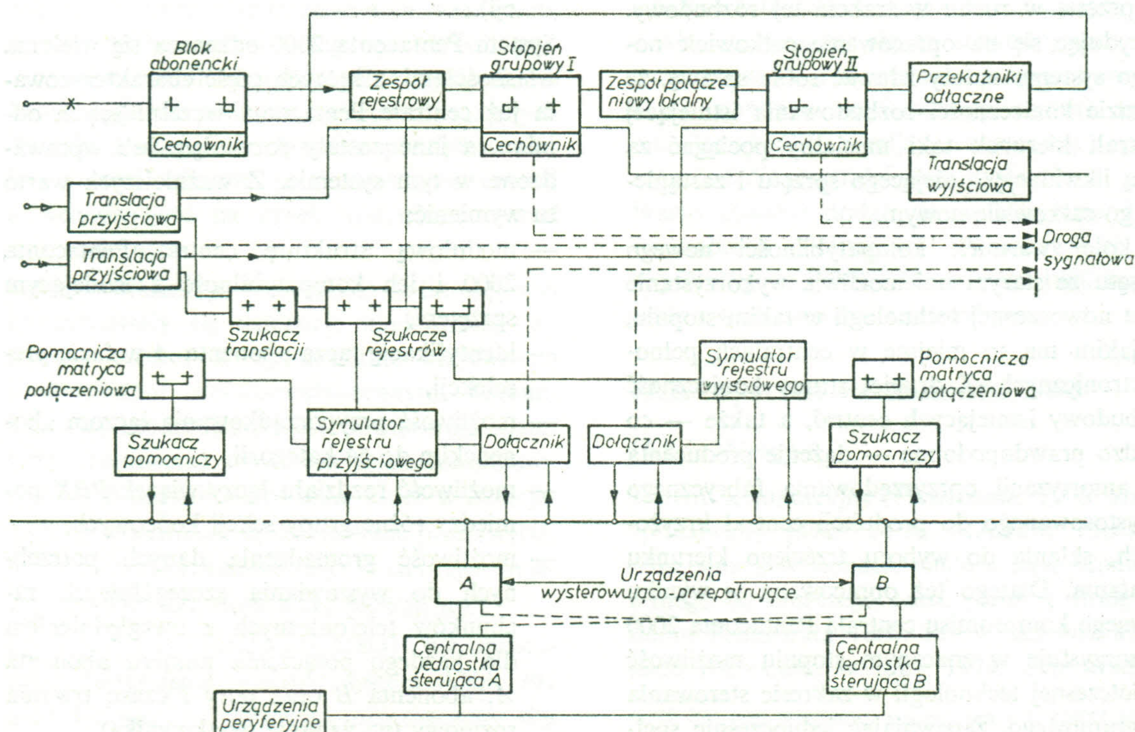
W omawianych zastosowaniach tego systemu osiąga się szereg korzyści, takich jak:

— zmniejszenie powierzchni zajmowanej przez sprzęt centrali (w granicach 20÷30% w stosunku do central o sterowaniu elektromechanicznym),
— zmniejszenie ilościowe obsługi zarówno dzięki zwiększeniu niezawodności sprzętu, jak i usprawnieniu środków technicznych utrzymania,
— rozszerzenie zakresu usług świadczonych abonentom (dzięki wprowadzeniu identyfikacji numeru abonenta *A* w fazie preselekcji).

System Pentaconta 2000 odznacza się wieloma własnościami, z których część charakteryzowała już centrale Pentaconta wcześniejszych odmian, a inne zostały rozwinięte lub wprowadzone w tym systemie. Z ważniejszych warto tu wymienić:

— modułową strukturę central Pentaconta 2000 i ich kompatybilność z istniejącym sprzętem,
— identyfikację łącza abonenta *A* w fazie preselekcji,
— możliwość przyporządkowania łączom abonenckim do 64 kategorii,
— możliwość rozdziału łączy wiązek *PBX* pomiędzy różne grupy sekcji końcowych,
— możliwość gromadzenia danych potrzebnych do wystawiania szczegółowych rachunków telefonicznych z uwzględnieniem dla każdego połączenia numeru abonenta *A*, abonenta *B* oraz pory i czasu trwania rozmowy (na żądanie użytkownika),
— możliwość zaliczania rozmów: pojedyncy-

mi impulsami licznikowymi, za pomocą wielu impulsów, lub impulsów nadawanych w określonych odstępach czasu (zaliczanie strefowo-czasowe),
— uwarunkowany wybór (w obrębie bloków abonenckich i grupowych),
— pomoc wzajemną w blokach abonenckich i grupowych,
— pełną dostępność do wiązki łączy w danym kierunku,
— kierowanie na drogi obejściowe,
— możliwość ponawiania połączeń,
— zarówno jawną jak i skrytą numerację,
— sygnalizację kodem MF,
— współpracę z łączami jedno- i dwukierunkowymi,
— współpracę z centralami różnych systemów występujących w sieci,
— możliwość przeprowadzenia badań za pomocą scentralizowanego stanowiska badaniowego,
— rozłączanie połączeń od strony abonenta *A*, z wyjątkiem podtrzymywanych połączeń (np. konferencyjnych) i złośliwych wywołań, w przypadku których połączenia są rozłączane po dokonaniu identyfikacji abonenta *A*,
— możliwość wyłączenia z ruchu części abonentów w pewnych szczególnych sytuacjach,
— możliwość dokonywania (za pomocą dalekopisu) modyfikacji danych dotyczących: ponawiania selekcji i ewentualnie zmian w sposobie kierowania ponawianych połączeń, parametrów — kontroli czasowej, kategorii abonenckich, kodu selekcji oraz rodzaju wydruku danych statystycznych,
— samoczynne wykrywanie uszkodzeń w jednostce sterującej,
— samoczynne blokowanie uszkodzonych układów jednostki sterującej,
— testowanie układów jednostki sterującej,



Rys. 17.1. Schemat blokowy centrali Pentaconta 2000 (Hiszpania), sterowanej programowo

wykonywane samoczynnie albo na żądanie operatora,
— usprawnione utrzymanie: w związku z tym między innymi minikomputer nadzoruje prawidłowość zestawiania połączeń, wykrywa uszkodzenie w zestawionej drodze połączeniowej (np. upływność) i podaje wskazówki diagnostyczne (wydruk dalekopisowy),
— zmniejszenie czasu zestawiania połączeń, dzięki znacznej szybkości wykonywania analiz przez minikomputer.

Funkcję sterowania zestawianiem połączeń oraz funkcje utrzymania, taryfikacji, gromadzenia danych statystycznych itp. spełnia w centralach Pentaconta 2000 minikomputer ITT 1652. W dążeniu do zapewnienia ciągłości ruchu w sytuacji awaryjnej w centralach stosowane są dwa takie minikomputery. W warunkach normalnej pracy każdemu z nich jest przyporządkowana połowa urządzeń centrali. W warunkach awaryjnych sprawny minikomputer przejmuje funkcje uszkodzonego bez wpływu na obsługę ruchu, dzięki utworzonym znacznym rezerwom mocy przetwarzania w tych minikomputerach.

Zasadę powiązania minikomputera ITT 1652 z wyposażeniem elektromechanicznym centrali Pentaconta 2000 przedstawiono na schemacie blokowym tej centrali (rys. 17.1).

Ogólna zasada działania zmodernizowanych central polega na przyjmowaniu informacji wybierczych (na przykład impulsów tarczy numerowej) przez tzw. multirejestr procesora *SPMR* i przetwarzaniu tych informacji na instrukcje sterujące elektromechanicznym wyposażeniem centrali. Jednostka sterująca jest zajmowana jedynie na czas sterowania selekcją — zwykle na kilka mikrosekund. Po zestawieniu drogi połączeniowej połączenie jest nadzorowane przez zespół liniowy na tych samych zasadach, jakie są stosowane w obecnie eksploatowanych centralach. Dla zapewnienia współdziałania jednostki sterującej z wyposażeniem elektromechanicznym centrali stosowane są odpowiednie interfejsy elektroniczne i elektromechaniczne (tzw. symulatory zespołów sterujących), które zostaną dalej omówione. Wymiana informacji między jednostką sterującą a cechownikami abonenckimi i grupowymi jest dokonywana za pośrednictwem dróg sygnałowych.

17.2.2. Struktura bloków wybierczych central Pentaconta 2000

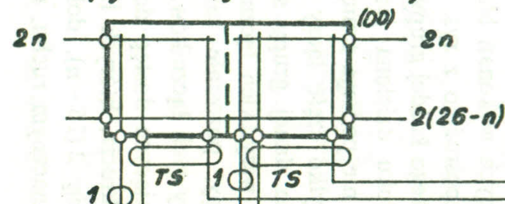
Konstruktorzy firmy Standard Electrica przy okazji modernizacji systemu Pentaconta, polegającego głównie na wprowadzaniu sterowania programowego, zmienili także strukturę pola komutacyjnego. Zmiany te dotyczą zarówno bloku liniowego, jak i bloku grupowego.

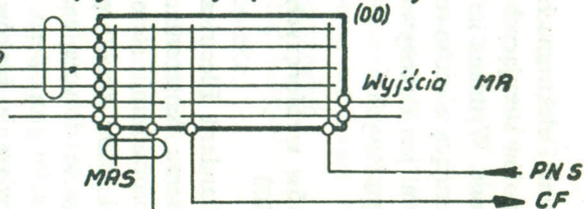
Nowo opracowane rozwiązania bloków abonenckich i grupowych mogą być wprowadzane, jedno niezależnie od drugiego, do konwencjonalnych central Pentaconta 1000 podczas ich rozbudowy.

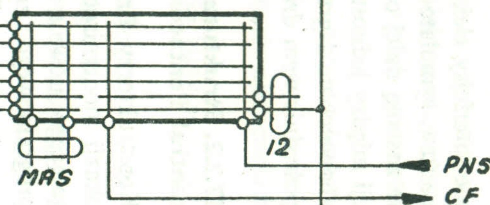
Zmieniona struktura pola komutacyjnego bloków abonenckich pozwala na dołączenie 52÷104 łączy abonenckich do grupy (ramy) sekcji końcowej, co zapewnia możliwość uzyskania bloków abonenckich o pojemności zawierającej się w granicach 1040÷2080 łączy. Pozwala to na elastyczne dobieranie liczby i rodzaju łączy abonenckich dołączanych do danego bloku, w zależności od przewidywanego obciążenia ruchowego tych łączy.

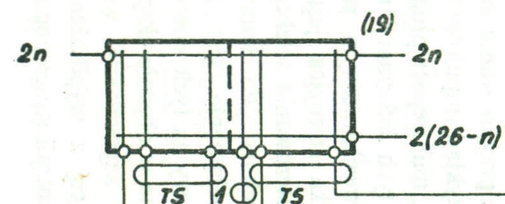
Sposób uzyskiwania różnych wykonań bloków abonenckich wynika bezpośrednio z rys. 17.2. Część wielokrocia poziomego każdej grupy sekcji końcowej danego bloku dzielona jest na dwie połówki, część zaś nie podlega temu podziałowi. Dzięki temu tylko część łączy abonenckich dołączonych do danej grupy sekcji końcowej ma dostęp do wszystkich łączników końcowych *TS* tej grupy, pozostałe zaś łącza — jedynie do połowy tych łączników.

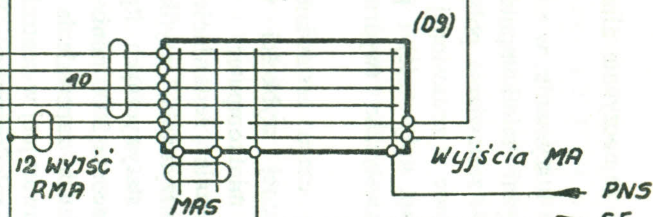
Oczywiście do wyjść mających dostęp do nie rozdzielonej części wielokrocia, których liczba jest określona zależnością $2(26-n)$, dołącza się łącza abonentów o znacznym ruchu, nato-











Rys. 17.2. Struktura bloku abonenckiego centrali Pentaconta 2000

TS — łącznik końcowy, *RMATS* — łączniki końcowe wzmocnionej pomocy wzajemnej, *WYJŚCIA RMA* — wyjścia wzmocnionej pomocy wzajemnej, *MAS* — łączniki pomocy wzajemnej (szczytowe), *CF* — szukacze wywołań, *WYJŚCIA MA* — wyjścia pomocy wzajemnej, *PNS* — łączniki przedostatnie

miast do $2n$ wyjść mających dostęp jedynie do połówek rozciętej części wielokrocia — łącza abonentów o mniejszym ruchu. Parametr n określa tu liczbę wyjść, które są zwielokrotnione jedynie w obrębie połówek wielokrocia. W realizowanych obecnie wykonaniach bloków abonenckich parametr n przyjmuje następujące wartości, określające jednoznacznie pojemności odpowiednich wykonań bloków abonenckich:

$n = 0$ dla pojemności 1040 łączy abonenckich	Wielokrocie niepodzielone
$n = 5$ dla pojemności 1240 łączy abonenckich	Wielokrocie podzielone częściowo (rys. 17.2)
$n = 10$ dla pojemności 1440 łączy abonenckich	
$n = 16$ dla pojemności 1680 łączy abonenckich	
$n = 21$ dla pojemności 1880 łączy abonenckich	
$n = 26$ dla pojemności 2080 łączy abonenckich	Dwie całkowicie odrębne połówki wielokrocia

W celu zmniejszenia blokady wewnętrznej w omawianych blokach jest wykorzystywana wzmocniona pomoc wzajemna przez zastosowanie wtórnych łączników pomocy wzajemnej (*RMATS*) w sekcji końcowej. Sposób realizacji wyboru łączy międzysekcyjnych w tym bloku łatwo zrozumieć, korzystając z opisu zasad wyboru wyjść w bloku 2080, omówionym w rozdziale 3.

Wspomniana elastyczność ruchowa jest istotną cechą omawianej struktury bloków. Dzięki takiej strukturze jest możliwe dostosowanie liczby abonentów dołączanych do wyjść grup sekcji końcowej do charakterystyki ruchowej abonentów, dzięki czemu można optymalnie wykorzystać pojemność bloków abonenckich dostosowanych do różnych warunków ruchowych.

Zmodyfikowane bloki abonenckie obsługiwane są przez dwa cechowniki, dwa zespoły (grupy) przekaźników wspólnych i dwa zespoły przekaźników cechujących. W każdym z cechowników wydzielono dwa układy, umożliwiając w ten sposób jednoczesną obsługę dwóch wywołań. Dzięki temu w bloku abonenckim mogą być obsługiwane jednocześnie cztery połączenia, oczywiście z pewnymi ograniczeniami, wynikającymi z ograniczonej liczby zespołów przekaźników cechujących.

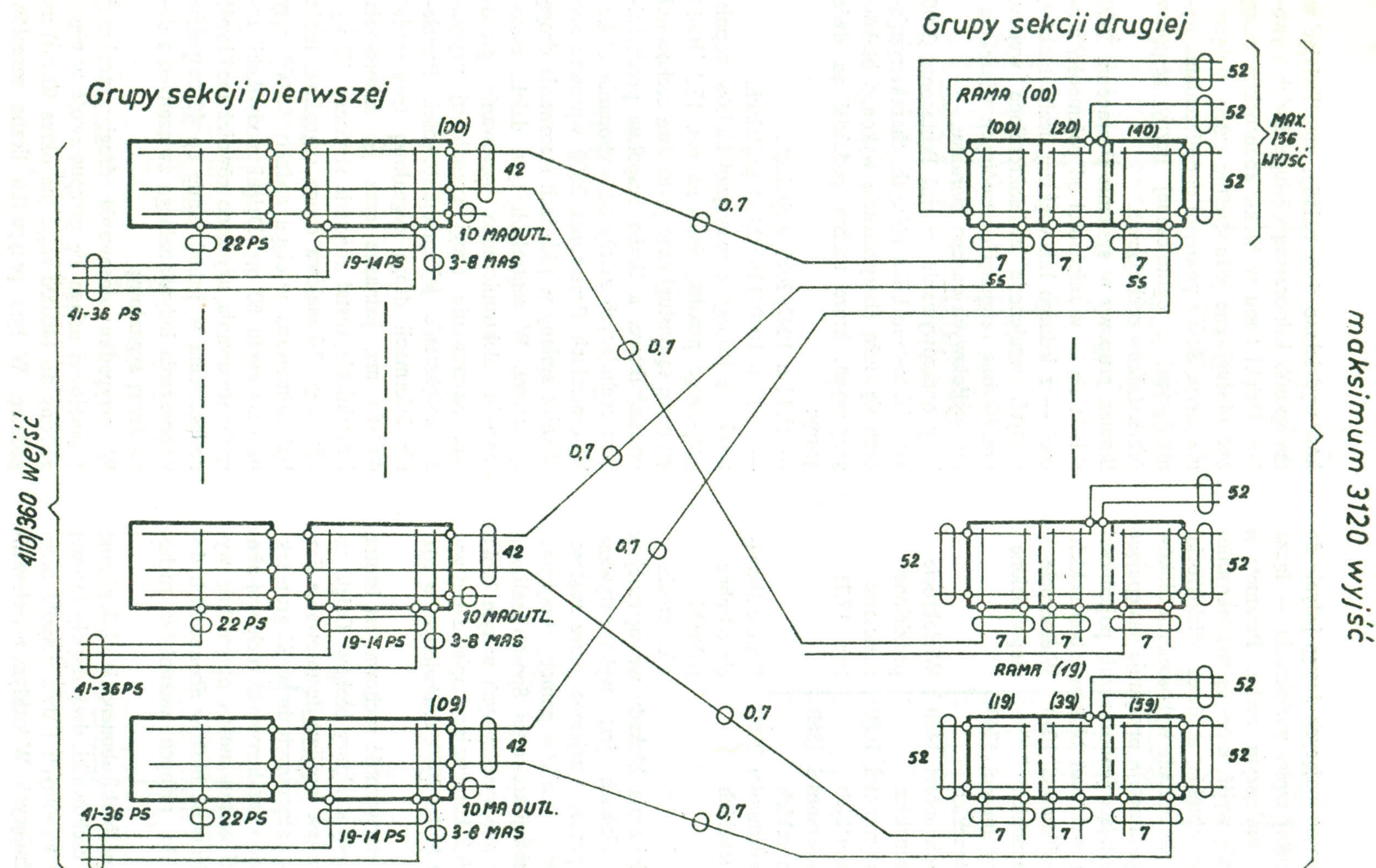
Stopień grupowy w systemie Pentaconta 2000 składa się — w zależności od pojemności centrali — z jednego lub większej liczby bloków, których wzajemnie zwielokrotnione wyjścia umożliwiają osiągnięcie wspólnych wiązek łączy wyjściowych danego kierunku.

Przy opracowywaniu central Pentaconta 2000 zaprojektowano kilka różnych, charakteryzujących się dużą elastycznością wykonań bloków grupowych, które można podzielić na dwie grupy:

— bloki o 1040/2070 wyjściach,
— bloki o 1040/1560/3120 wyjściach.

Strukturę jednego z rozwiązań bloków stopnia grupowego przedstawiono na rys. 17.3. Bloki grupowe są obsługiwane przez dwa cechowniki przekaźnikowe, a liczba zespołów przekaźników cechujących zależy od wykonania bloku. W centralach Pentaconta 2000 wprowadzono również zmiany w układach sterowania drogą sygnałową. W centralach tych dzięki zastosowaniu elektronicznego sterowania procesem zajmowania drogi sygnałowej uzyskano zwiększenie jej przepustowości. Przesłanie informacji drogą sygnałową trwa nadal $40 \div 60$ ms, jednakże czas jej zajmowania i zwalniania został znacznie skrócony. W wyniku tego 3-kanałowa droga sygnałowa może być zajmowana w ciągu godziny 90 000 razy na czas rzędu 60 ms. Dzięki modyfikacji zespołu sterowania uzyskano również możliwość umieszczenia w jednej ramie do 40 zespołów wyposażenia indywidualnego związanych z daną drogą sygnałową.

W przypadku stosowania drogi sygnałowej 4-kanałowej osiąga się przepustowość w ciągu godziny do 140 000 zajęć (na okres 60 ms) na godzinę. W tym przypadku liczba zespołów



Rys. 17.3. Struktura bloku grupowego centrali Pentaconta 2000

MAOUTL — wyjście pomocy wzajemnej, *MAS* — łączniki pomocy wzajemnej (szczytowe), *PS* — łączniki sekcji pierwszej (wejściowe), *SS* — łączniki sekcji drugiej

wyposażenia indywidualnego umieszczonych w jednej ramie ulega zmniejszeniu do 30. Kryteria współpracy drogi sygnałowej z cechownikami i tzw. symulatorami dołączników selekcji nie ulegają poważniejszym zmianom.

17.2.3. Wyposażenie jednostki sterującej

W schemacie blokowym przedstawionym na rys. 17.1 można wyróżnić dwa rodzaje urządzeń różniących się pełnionymi funkcjami oraz technologią wykonania:
— urządzenia elektromechaniczne nazywane elektromechanicznymi symulatorami,
— urządzenia elektroniczne sterowania programowego.

Zadaniem urządzeń elektromechanicznych, wykonanych w klasycznej technologii systemu Pentaconta, jest zachowanie konwencjonalnej (stałoprądowej) sygnalizacji pomiędzy jednostką sterującą a pozostałym wyposażeniem centrali. Do tego rodzaju urządzeń zalicza się następujące zespoły:
— symulatory rejestrów lokalnych i wyjściowych,
— symulatory rejestrów przyjściowych i przyjściowo-tranzytowych,
— symulatory nadajników odpowiednich sygnałów nadawanych do odległej centrali przy połączeniach wychodzących i tranzytowych,
— symulatory odbiorników do odbioru sygnałów z odległej centrali,
— symulatory testowania, których zadanie polega na umożliwieniu badania poprzednio wymienionych zespołów przez jednostkę sterującą,
— układ dołączający nadzoru ogólnego, przekazujący alarmy nadzoru ogólnego do jednostki sterującej.

Symulatory zespołów sterujących zapewniają jednostce sterującej dostęp do sieci dróg rozmównych, tj. bloków wybierczych centrali.

Symulatory rejestrów są dołączane do drogi sygnałowej poprzez uproszczone dołączniki preselekcji lub selekcji; mają one również dostęp do symulatorów nadajników i symulatorów odbiorników poprzez matrycę połączeniową.

System sterowania jest konstruowany z wykorzystaniem układów scalonych TTL. Ten sam system może być zastosowany przy odpowiednim oprogramowaniu do sterowania central o różnych pojemnościach i przeznaczeniu.

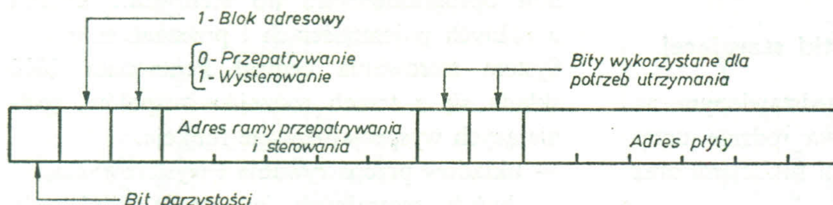
System sterowania central Pentaconta 2000 składa się z trzech rodzajów zespołów, spełniających wyspecjalizowane funkcje:
— układów przepatrywania i wysterowania,
— dwóch centralnych jednostek sterujących,
— urządzeń peryferyjnych przewidzianych dla zapewnienia komunikacji „człowiek-maszyna".

Zadaniem układów przepatrywania i wysterowania jest zamiana poziomu sygnałów (−48 V, +48 V względem ziemi) stosowanych w symulatorach elektromechanicznych na poziomy wymagane w urządzeniach elektronicznych, a ponadto umożliwienie współdziałania zespołów elektromechanicznych o stosunkowo długich czasach działania z szybkimi układami elektronicznymi.

Wyjścia elektromechanicznych symulatorów wszelkiego rodzaju są przepatrywane i wysterowywane przez centralną jednostkę sterującą wyłącznie za pośrednictwem układów przepatrywania i wysterowania. Układy te są montowane na płytach drukowanych, dostosowanych gabarytami do ram Pentaconta. Na pojedynczej płycie występuje 30 punktów przepatrywania albo wysterowania. Liczba tych płyt zależy oczywiście od liczby symulatorów w danej centrali oraz od liczby punktów przepatrywania i wysterowania w każdym z tych symulatorów. W pojedynczej szerokiej ramie sprzętowej można umieścić do 32 płyt, co zapewnia łącznie 960 punktów przepatrywania lub wysterowania.

Komunikację pomiędzy taką ramą i jednostką sterującą zapewnia 16-liniowa dwukierunkowa szyna adresowa oraz szyna danych złożona z 9 linii. Adres punktów, które mają być przepatrywane albo wysterowane, jest przekazywa-

ny za pośrednictwem 16 linii szyny adresowej, po czym za pośrednictwem tej samej szyny przekazywane są dane dotyczące punktów przepatrywania albo wysterowania. Format słowa adresowego przedstawiono na rys. 17.4. Jak łatwo spostrzec, na adres ramy z płytami przepatrywania lub wysterowania zarezerwowano 5 bitów, co umożliwia zaadresowanie 32 ram, 6 bitów pozwala wskazać konkretną płytę ramy, a jeden bit wyróżnia punkty przepatrywania i wysterowania. Opracowany system adresowania zapewnia możliwość zaadresowania łącznie 30 720 punktów przepatrywania i wysterowania.



Rys. 17.4. 16-bitowe słowo sterowania

Jak poprzednio wspomniano, centrala Pentaconta 2000 jest obsługiwana przez dwa minikomputery, z których każdy, poprzez przyporządkowane mu układy przepatrywania i wysterowania, ma dostęp do jednej z dwu grup symulatorów centrali (grupy *A* albo *B*). Jednakże w przypadku awarii pozostały w ruchu minikomputer uzyskuje dodatkowo dostęp do symulatorów nie podporządkowanej mu grupy za pośrednictwem układów przepatrywania i wysterowania obsługujących tę grupę (por. rys. 17.1).

Podstawowe wyposażenie multirejestru stanowią dwie centralne jednostki sterujące. Każda z tych jednostek składa się z kilku urządzeń, które zostaną pokrótce omówione.

M i n i k o m p u t e r wykonuje programy sterujące. W trakcie pracy wymienia on również informacje z drugą centralną jednostką sterującą.

Każdy z minikomputerów zawiera pamięć główną o pojemności 256 ksłów 16-bitowych i pamięć *ROM* (Read Only Memory) przeznaczoną jedynie do odczytywania, o pojemności 256 ksłów. Każdemu z minikomputerów są przyporządkowane:

— u k ł a d s t e r o w a n i a przepatrywaniem i wysterowaniem, który zapewnia komunikowanie się minikomputera z układami przepatrywania i wysterowania,
— j e d n o s t k a k o n t r o l i stanu minikomputera, której zadaniem jest wykrywanie błędów, odmierzanie czasów operacyjnych niektórych programów, nadzorowanie zasilania minikomputera i wyświetlanie stanu systemu na konsoli,
— p a m i ę ć z e w n ę t r z n a (tzw. pamięć masowa) składająca się z dwóch miękkich dysków, z których każdy ma pojemność 177 ksłów 16-bitowych. Na dyskach tych zmagazynowane są zarówno te programy, które ze względu na ich charakter nie są przechowywane w pamięci głównej minikomputera, jak również kompletny zbiór programów operacyjnych, umożliwiający odtwarzanie — w razie utraty — programów przechowywanych w pamięci operacyjnej,
— u r z ą d z e n i a p e r y f e r y j n e zapewniające komunikację „człowiek — maszyna" w celu sprawowania nadzoru nad systemem i wykonywania funkcji utrzymaniowych. Urządzenia peryferyjne systemu — to dalekopisy, panele lampkowe oraz modemy stosowane w centralach nadzorowanych zdalnie.

Oprogramowanie jednostki sterującej składa się z ponad 700 programów. Programy te umożliwiają zarówno realizację funkcji sterowania,

zestawiania połączeń, jak i szeregu funkcji związanych z utrzymaniem (*on-line* i *off-line*) oraz komunikacją operatora z systemem. Przewidziano również rezerwę oprogramowania umożliwiającą spełnienie ewentualnych dodatkowych wymagań, które mogą być zgłoszone przez zarządy telekomunikacyjne różnych krajów.

17.2.4. Oprogramowanie centralnej jednostki sterującej

Przy oprogramowaniu multirejestru (*SPMR*) została uwzględniona możliwość jego zastosowania zarówno w centralach Pentaconta 1000 (zamiast istniejących urządzeń sterujących), jak i w nowo produkowanych centralach Pentaconta 2000. Biorąc pod uwagę, że w eksploatacji znajduje się kilka nieco różniących się wersji systemu Pentaconta 1000 (A, B, B1, C), a ponadto że należy liczyć się z różnymi dodatkowymi wymaganiami zgłoszonymi przez przyszłych użytkowników, przyjęto modułową strukturę oprogramowania.

Wymagania, którym musi sprostać oprogramowanie multirejestru, są następujące: zdolność sterowania zestawianiem połączeń w czasie rzeczywistym, automatyzacja procesów utrzymania, możliwość wprowadzania modyfikacji eksploatacyjnych przez operatora oraz łatwość dostosowywania programów do danego systemu centrali i stosowanej sygnalizacji.

Opracowane oprogramowanie multirejestru umożliwia stwierdzenie stanu zajęcia rejestru, wykrywa nadawanie informacji wybierczych, zapewnia sterowanie procesem zestawienia połączeń z uwzględnieniem ewentualnych błędów, jakie w dowolnej fazie mogą towarzyszyć temu procesowi, zapewniając w takich przypadkach podjęcie z góry określonej strategii postępowania.

Możliwość dokonywania zmian przez operatora za pomocą dalekopisu zapewnia modyfikację kategorii abonenckich, kodu selekcji itp. Ta grupa programów umożliwia również określenie rodzaju żądanych raportów, dotyczących stanu centrali, jak również wykonywanie poleceń operatora dotyczących przeprowadzenia profilaktycznych badań sprzętu czy też diagnostyki uszkodzeń.

W skład oprogramowania wchodzą programy wyzwalane cyklicznie, wykonywane w czasie rzeczywistym (ang. *real time operations*). Programy cykliczne są grupowane według poziomów przyporządkowanych im priorytetów, co oznacza, że dowolny program o niższym priorytecie może być przerwany przez program o priorytecie wyższym. Możliwość przerwań priorytetowych pozwala na spełnienie krytycznych wymagań, dotyczących np. dokonywania przepatrywania w ściśle określonych odstępach czasu.

Kolejny rodzaj programów to programy współpracy z pamięcią umożliwiające współdziałanie z różnymi rodzajami pamięci, z którymi miniprocesor współpracuje. Ponieważ wymagana jest znaczna pojemność pamięci, oprogramowanie zostało podzielone pomiędzy pamięć operacyjną (do której miniprocesor ma bezpośredni dostęp) i pamięć zewnętrzną (miękkie dyski — *floopy discs*) itp. Z pamięci zewnętrznej, gdzie umieszcza się programy pomocnicze, minikomputer korzysta znacznie rzadziej niż z pamięci operacyjnej, dlatego też wymagania na czas dostępu do tej pamięci nie są zbyt ostre.

Kolejna grupa problemów oprogramowania wiąże się z dostosowaniem programów do central określonego systemu.

Przez odpowiedni dobór i dostosowanie modułów programowych można wytwarzać programy dostosowane do każdej odmiany (tzw. rodziny) central Pentaconta. W obrębie takiej rodziny specyficzne dane dotyczące konkretnej centrali są wprowadzane do tablic wykorzystywanych następnie przez programy o charakterze ogólnym (tj. przez programy wspólne zunifikowane dla wszystkich central).

Na zakończenie warto dodać, że organizacja oprogramowania zapewnia możliwość sukce-

sywnego wprowadzania dalszych udoskonaleń i usług w już eksploatowanej centrali.

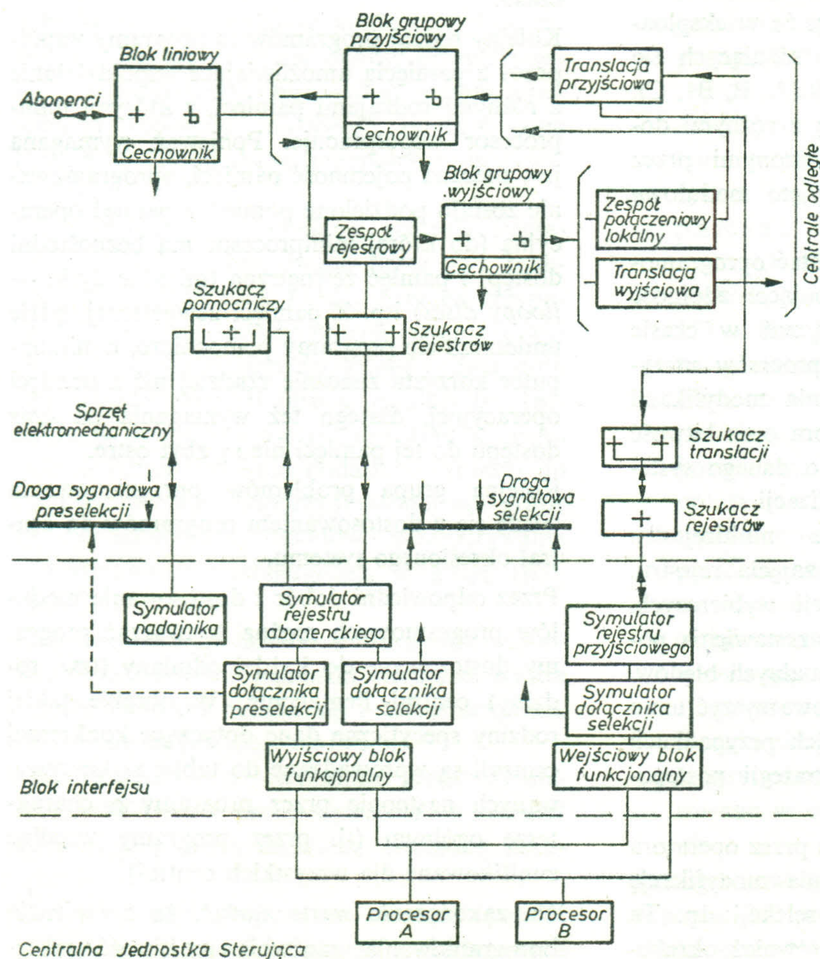
Organizacja oprogramowania jest taka, że istnieje część wspólna, która zawiera programy ogólne oraz ogólne dane systemowe oraz część wyspecjalizowana zawierająca tablice, dotyczące konkretnej centrali.

Struktura oprogramowania zapewnia dużą elastyczność w dokonywaniu zmian wprowadzonych w związku z rozszerzeniem możliwości centrali; jest ona dopasowana do systemu sygnalizacji stosowanego obecnie w centralach systemu Pentaconta. Wśród modułów operacyjnych programów sterujących można wyróżnić następujące moduły funkcjonalne oprogramowania:

— programy szeregujące,
— programy przetwarzania danych związanych z zestawieniem połączeń,
— programy utrzymania,
— programy związane z zapewnieniem komunikacji operatora z systemem.

Programy szeregujące

Programy te sterują grupą programów o różnych cyklach wejściowych i różnych priorytetach. Wewnątrz mogą również występować programy z różnymi priorytetami. Wśród programów szeregujących wyróżnia się: program zegarowy, program szeregowania cyklicznego



Rys. 17.5. Schemat blokowy centrali Pentaconta SP-PUCE (Francja) sterowanej programowo

i program szeregowania w ustalonych momentach.

Zegar steruje inicjowaniem wykonywania grup programów w z góry określonych cyklach. Program ten jest sterowany przerwaniami wewnętrznymi, następującymi co 1000 cykli maszynowych (cykli zegarowych).

Szeregowanie cykliczne polega na przeglądaniu określonej strefy pamięci, która jest zapisywana przez program zegara (lub inne programy) i rozpoczęciu wykonywania programu o najwyższym priorytecie, spośród programów oczekujących na realizację.

Rozpoczęcie szeregowania cyklicznego jest inicjowane przez zegar, gdy nadejdzie moment, w którym powinna nastąpić realizacja programu o wyższym priorytecie, lub po wykonaniu programu należącego do innej grupy programów.

Każdemu programowi jest przydzielony przedział czasowy, przyporządkowany priorytet oraz określony sposób postępowania w wypadku, gdy zadanie nie zostanie ukończone w ramach tego przedziału czasowego.

Programy szeregowania w ustalonych momentach sterują rozpoczęciem zadań związanych z utrzymaniem oraz komunikacją człowiek — maszyna, które muszą być inicjowane w z góry ustalonych odstępach czasu (np. porach doby). Szeregowanie to może być ustalone na jedną dobę lub na cały okres „życia" centrali. Istnieje możliwość wprowadzania nowych programów dla tego rodzaju zadań lub zmiany czasu ich wykonywania na polecenie operatora przekazane za pomocą dalekopisu.

Programy sterujące zestawianiem połączeń

Programy te wykonują zadania niezbędne do realizacji połączeń. Każdy z tych programów wykonuje jedną specyficzną funkcję w ramach obsługi danego wywołania. Momenty rozpoczęcia tych programów mogą być wyznaczone w różny sposób, a więc: cyklicznie, przez sekwencję sygnałów lub zainicjowane na skutek wykrycia błędu w trakcie zestawiania połączenia.

Zadaniem programów wyzwalanych cyklicznie jest sterowanie przepatrywaniem oraz wykrywanie sytuacji, nad którymi system nie ma bezpośredniej kontroli.

Wykonywanie programów inicjowanych poprzez odpowiednią sekwencję sygnałów jest następstwem wymiany sygnałów pomiędzy jednostką sterującą a siecią dróg rozmównych zrealizowaną z wykorzystaniem sprzętu elektromechanicznego. System jest zdolny do kierowania dwiema (dla każdego symulatora rejestrów) jednoczesnymi sekwencjami sygnalizacyjnymi. Programy te są nazywane sekwencjami operacyjnymi. W sekwencji operacyjnej przeznaczonej dla symulatora rejestru sygnał jest odbierany z sieci dróg rozmównych; program analizuje ten sygnał i w odpowiedzi wysyła inny sygnał do sieci dróg rozmównych. Następnie symulator rejestru oczekuje na kolejny sygnał w procesie obsługi danego wywołania.

Sekwencje operacyjne przebiegają według z góry ustalonej kolejności dla każdego połączenia. Istnieje także program monitor sekwencji operacyjnych. Zadaniem tego programu jest rozpoczęcie sekwencji operacyjnej, która musi być wykonana w danym momencie dla wysterowania określonego symulatora rejestru.

Wykrywanie błędów w procesie zestawiania połączeń

Podczas sterowania zestawianiem połączeń dokonywane jest również wykrywanie błędów. Odmierzane są limity czasu wykonywania przez sprzęt elektromechaniczny wydanych dyspozycji oraz analizowane są sekwencje kodów w celu wychwytywania błędów. Jeśli błąd zostanie wykryty, program może podjąć jedną z następujących akcji:

— ponowienie próby,

— przywołanie rejestratora uszkodzeń,

— zwolnienie symulatora rejestru, w którym wykryto błąd,
— przekazanie informacji o błędzie do programów utrzymania.

Programy utrzymania

Programy te stanowią oddzielną grupę programów. Nadzorują one poprawność pracy multirejestrów. Istnieją dwie grupy programów utrzymania: programy on-line i off-line.

Programy utrzymania on-line realizują te zadania, które mogą być wykonywane cyklicznie, na żądanie operatora, lub inicjowane w wyniku wykrycia błędu podczas zestawiania połączenia. Zalicza się do nich:
— zliczanie liczby zdarzeń oraz czasu zajęcia procesora podczas obsługi wywołania,
— testowanie symulatorów,
— testowanie urządzeń peryferyjnych,
— nadzór zawartości pamięci,
— kontrolę przekroczenia wartości progowej wykrywanych błędów,
— nadzór osiągalności symulatorów,
— nadzór sprawności interfejsu elektronicznego (przepatrywaczy i sterowników),
— nadzór alarmów,
— przyjmowanie od rejestratora uszkodzeń informacji o zakłóceniach przy zestawianiu połączeń,
— wymiana sygnalizacji z testerem symulatorów rejestrów,
— wymiana sygnalizacji z układami nadzoru stanu, a co za tym idzie kierowanie zwolnieniem, przejęciem pracy i ponownym włączeniem do pracy obu procesorów w multirejestrze.

Programy utrzymania off-line są realizowane wtedy, gdy procesor nie uczestniczy w zestawianiu połączeń. Obejmują one:
— testowanie programu poddanego modyfikacji,
— testowanie pracy procesora i urządzeń peryferyjnych nie należących do sprzętu elektromechanicznego centrali,
— relokację programów stałych oraz ponowny start (tzw. restart) programów.

Programy komunikacji człowiek — maszyna

Programy te umożliwiają komunikowanie się systemu z operatorem, sterując wszystkimi urządzeniami peryferyjnymi (drukarki, dyski miękkie, złącze międzyprocesorowe). Mogą one być podzielone na dwie grupy. Do pierwszej zalicza się dyrektywy mieszczące się w pamięci głównej i spełniające następujące zadania:
— szeregowanie zadań cyklicznych dla komunikacji człowiek — maszyna,
— szeregowanie zadań dla komunikacji człowiek — maszyna rozpoczynanych w określonych chwilach,
— załadowanie z zewnętrznej pamięci programów żądanych dla celów komunikacji człowiek — maszyna lub dla potrzeb utrzymania,
— sterowanie urządzeniami peryferyjnymi.

Drugą grupę stanowią tzw. *programy aplikacyjne*. Większość z tych programów jest przechowywana na dyskach. Są one załadowywane do pamięci głównej na żądanie i spełniają następujące funkcje:
— odczyt i analiza informacji wprowadzanej przez operatora,
— wykonywanie rozkazów operatora posługującego się listą instrukcji (rozkazów),
— wydruk wiadomości automatycznie generowanych przez system — błędy i wyniki przeprowadzanych automatycznie testów.

17.2.5. Zasada zestawiania połączeń w centralach Pentaconta 2000

W centralach Pentaconta 2000 szereg procesów łączeniowych przebiega podobnie jak w centralach Pentaconta 1000 C. Z tego powodu ograniczymy się tu do skrótowego omówienia działania central Pentaconta 2000 z podkreśleniem różnic występujących między tymi systemami.

Połączenie lokalne

W fazie preselekcji łącze abonenta *A* zostaje dołączone do symulatora rejestru abonenckiego (rys. 17.1). Za pośrednictwem tego symulatora odpowiednie sygnały — między innymi impulsy tarczy numerowej — są przekazywane do jednostki sterującej. Omawiana faza obejmuje również proces identyfikacji numeru abonenta *A*. Zwróćmy przy tym uwagę, że system Pentaconta 1000 C zapewniał jedynie identyfikację kategorii abonenta *A*.

Faza preselekcji, podobnie jak w centralach Pentaconta 1000 C, jest inicjowana przez zgłoszenie żądania obsługi — podniesienie mikrotelefonu przez abonenta *A*. Zdarzenie to jest wykrywane przez przekaźnik sterujący odpowiedniej grupy sekcji końcowej. W wyniku tego zostają nacechowane wszystkie grupy sekcji pierwszej, które mają dostęp do tej grupy sekcji końcowej za pośrednictwem wolnych łączy międzysekcyjnych. Z kolei wybrana zostaje jedna z grup sekcji pierwszej, spośród ewentualnie kilku grup spełniających (obok wspomnianego warunku dostępności do sekcji końcowej) także warunek osiągalności wolnego symulatora rejestru poprzez blok wybierczy rejestrów (por. rozdz. 9).

Zajęty symulator rejestru zajmuje we współpracy z jednostką sterującą wolny dołącznik preselekcji. Jednocześnie przy udziale cechownika bloku abonenckiego następuje wybór (wysterowanie elektromagnesów drążkowych) drogi połączeniowej przez blok abonencki z ewentualnym udziałem łączy pomocy wzajemnej. W trakcie tego procesu następuje również ewentualny wybór jednej spośród kilku grup sekcji końcowej, jeśli w kilku takich grupach nastąpiły jednoczesne wywołania, oraz wybór zgłaszającego się łącza abonenta *A* w wybranej grupie na drodze wysterowania elektromagnesów drążkowych. Zadania te wykonywane są przez układy stanowiące pewną autonomiczną część zmodyfikowanego cechownika bloku abonenckiego. Zadaniem układów należących do drugiej części tego cechownika jest realizacja procesu identyfikacji numeru (ściślej punktu dołączenia *AZL*) abonenta *A*. Proces ten przebiega w sposób zbliżony do procesu identyfikacji kategorii abonenta *A* w centrali Pentaconta 1000 C. Wyznaczona do obsługi połączenia grupa sekcji pierwszej zajmuje cechownik; z kolei cechownik zajmuje zespół drogi sygnałowej preselekcji i przekazuje do dołącznika preselekcji informację o wyznaczonym przez zespół drogi sygnałowej kanale (por. rozdz. 7). Do tego samego kanału zostaje dołączony dołącznik preselekcji. Dane dotyczące punktu dołączenia abonenta *A* zostają przekazane z cechownika do dołącznika preselekcji i jednostki sterującej. Na podstawie tych danych jednostka sterująca może odtworzyć numer katalogowy abonenta *A*. Następnie jednostka sterująca wysyła polecenie wysterowania elektromagnesów mostkowych w tworzonej drodze przejścia przez blok abonencki. W końcowym etapie fazy preselekcji zostają zwolnione dołączniki preselekcji i układy cechownika realizujące proces identyfikacji. Do abonenta *A* zostaje wysłany sygnał zgłoszenia.

W fazie selekcji grupowej wejście stopnia grupowego (wyznaczone już w procesie preselekcji — por. rozdz. 4) powinno zostać dołączone — w zależności od rodzaju połączenia — do zespołu połączeniowego lokalnego, zespołu *Rcm* albo do translacji wyjściowej.

Przed rozpoczęciem fazy selekcji grupowej jednostka sterująca odbiera — poprzez symulator rejestru — i magazynuje w układach swej pamięci cyfry nadawane przez abonenta *A*. Gdy jednostka sterująca stwierdzi, że liczba cyfr jest dostateczna do rozpoczęcia fazy selekcji grupowej, nakazuje symulatorowi rejestru zająć dołącznik selekcji.

Centralna jednostka sterująca ustala na podstawie cyfr numeru odpowiedni kod selekcji i przeprowadza za pośrednictwem dołącznika selekcji próbę podwójną zajmowanej grupy sekcji pierwszej bloku grupowego, do której

jest dołączone łącze wejściowe, obsługujące rozpatrywane połączenie. W znany sposób (rozdz. 4) zajęta grupa sekcji pierwszej przywołuje cechownik grupowy i dołącza się do niego. Następnie cechownik zajmuje kanał drogi sygnałowej i przekazuje identyfikację numeru kanału do dołącznika selekcji.

Dołącznik selekcji dołącza się do tego samego kanału, a jednostka sterująca przesyła za jego pośrednictwem wytworzony kod selekcji do cechownika grupowego. Przekazanie tego kodu odbywa się w znany sposób, za pośrednictwem drogi sygnałowej selekcji grupowej.

Po przyjęciu przez cechownik kodu selekcji i zwolnieniu kanału drogi sygnałowej następuje zajęcie zespołu przekaźników cechujących (por. rozdz. 10) i nacechowanie tych grup sekcji drugiej, które dysponują wolnymi wyjściami w żądanym kierunku. Następnie cechownik wybiera spośród ewentualnie kilku „równoważnych" grup sekcji drugiej grupę mającą wolne łącze w danym kierunku i jednocześnie dostęp do danej grupy sekcji pierwszej — poprzez wolne łącze międzysekcyjne.

Z kolei zostają wysterowane elektromagnesy drążkowe w grupie sekcji pierwszej i grupie sekcji drugiej. Umożliwia to jak wiadomo (por. rozdz. 10) identyfikację kategorii kierunku. Cechownik odbiera i magazynuje dane dotyczące tej kategorii, a następnie zwalnia zespół przekaźników cechujących, który zostaje udostępniony dla obsługi innych połączeń.

Po dokonaniu wyboru łącza wyjściowego w bloku grupowym cechownik przeprowadza próbę podwójną wyznaczonego wyjścia po czym jego układy sterujące wyborem wyjścia (tzw. część pierwsza cechownika) zostają zwolnione i mogą być zaangażowane do obsługi innego połączenia. Warto zwrócić uwagę, że możliwość jednoczesnej obsługi dwóch połączeń przez jeden cechownik stanowi tu różnicę w stosunku do central Pentaconta 1000 C.

Układy części drugiej cechownika inicjują przekazanie zarejestrowanej kategorii kierunku do dołącznika selekcji i jednostki sterującej. Jest to realizowane za pośrednictwem drogi sygnałowej selekcji grupowej zajmowanej ponownie w tym celu. Kategoria kierunku stanowi dla jednostki sterującej istotną informację określającą rodzaj połączenia i w związku z tym program działania tej jednostki.

Na końcowym etapie fazy selekcji grupowej jednostka sterująca wydaje polecenie wysterowania elektromagnesów mostkowych w tworzonej drodze przejścia przez blok grupowy.

F a z a s e l e k c j i l i n i o w e j rozpoczyna się z chwilą, gdy zostanie zakończona faza selekcji grupowej, a ponadto abonent *A* nada wszystkie cyfry numeru. Gdy zostanie stwierdzone przyjęcie tych cyfr, jednostka sterująca przekazuje symulatorowi rejestru polecenie zajęcia dołącznika selekcji.

Dołącznik selekcji przeprowadza w znany sposób (por. rozdz. 11) próbę podwójną grupy sekcji pierwszej bloku abonenckiego, do którego jest dołączony abonent *B*, i dokonuje zajęcia tej grupy. Z kolei następuje zajęcie cechownika przez grupę sekcji pierwszej. Cechownik za pośrednictwem drogi sygnałowej i dołącznika selekcji uzyskuje z jednostki sterującej dane o pozycji abonenta w bloku abonenckim. Zauważmy, że w przypadku centrali Pentaconta 1000 C były przesyłane trzy ostatnie cyfry numeru katalogowego abonenta *B*, co stanowi różnicę w porównaniu z opisywanym tu rozwiązaniem.

Po sprawdzeniu przez cechownik, czy odebrana informacja jest poprawna, następuje nacechowanie grupy sekcji końcowej, do której jest dołączone łącze abonenta *B* z jednoczesnym sprawdzeniem, czy istnieje dostęp bezpośredni lub przez łącze pomocy wzajemnej tej grupy do zdeterminowanej poprzednio grupy sekcji pierwszej. Cechownik abonencki wysterowuje elektromagnesy drążkowe w grupach sekcji pierwszej i końcowej, po czym układy pierwszej części cechownika zostają zwolnione. Układy drugiej części cechownika zajmują z kolei odpowiedni kanał drogi sygnałowej, po czym następuje wysłanie do jednostki sterującej

informacji o stanie abonenta *B*. Jeśli abonent *B* jest wolny, jednostka sterująca przesyła polecenie zestawienia połączenia, w wyniku czego zostają wysterowane elektromagnesy w grupach sekcji pierwszej i drugiej oraz zwolnione układy drugiej części cechownika.

Po zestawieniu drogi połączeniowej przez blok abonencki jednostka sterująca zwalnia dołącznik, w wyniku czego zespół połączeniowy lokalny przejmuje nadzór nad zestawionym połączeniem. Z tą chwilą jednostka sterująca kończy obsługę zestawionego połączenia.

Połączenie wychodzące

Faza preselekcji przebiega w tym przypadku identycznie jak przy połączeniu lokalnym.

Jednostka sterująca odbiera i zapamiętuje cyfry numeru wybierane przez abonenta *A* oraz steruje selekcją grupową w poprzednio opisany sposób, w wyniku czego łącze abonenta *A* zostaje dołączone do translacji wyjściowej.

Cechownik grupowy przekazuje informacje dotyczące kategorii kierunku do jednostki sterującej. Z kolei jednostka ta wyznacza symulator nadajnika odpowiadający rodzajowi sygnalizacji wybierczej przyjmowanej z centrali, do której kierowane jest połączenie.

Po zakończeniu sygnalizacji jednostka sterująca nakazuje translacji wyjściowej przejąć nadzór nad połączeniem, po czym następuje zarówno zwolnienie symulatora rejestrów, jak i skasowanie zapisów dotyczących zestawionego połączenia w pamięci minikomputera.

Połączenia przychodzące

Po zajęciu translacji przyjściowej następuje jej dołączenie do symulatora rejestru przyjściowego, w wyniku czego współpracująca z tym symulatorem jednostka sterująca może przyjmować nadawane z odległej centrali cyfry niezbędne do zestawienia połączenia.

Translacja przyjściowa jest dołączona do symulatora rejestru poprzez stopień wybierczy rejestrów przyjściowych.

Po dołączeniu translacji do symulatora rejestru i jednostki sterującej jest przekazywana kategoria przyporządkowana tej translacji. Ponadto za pośrednictwem symulatora odbiornika dostosowanego dla danego typu sygnalizacji, następuje odbiór sygnałów wybierczych z odległej centrali. Symulator odbiornika może być częścią symulatora rejestru albo oddzielnym urządzeniem.

17.2.6. Nadzór i utrzymanie

Koncepcja utrzymania central Pentaconta 2000 wykorzystuje szeroko możliwości minikomputera dla wykonywania rutynowych czynności nadzoru, przeprowadzania zaprogramowanych badań, wykrywania błędów i podejmowania akcji korekcyjnych.

Wobec znacznej niezawodności sprzętu central tego systemu, ingerencja obsługi została znacznie ograniczona w porównaniu z wcześniejszymi odmianami central Pentaconta. Umożliwiło to między innymi wprowadzenie zdalnego nadzoru pracujących bez obsługi odległych central. Przy takiej organizacji utrzymania niezbędne informacje są przekazywane do centrum utrzymania, gdzie podlegają one rejestracji w formie wydruku dalekopisowego lub są wyświetlane na monitorze ekranowym.

Obok środków technicznych utrzymania opartych na technice komputerowej, wykorzystuje się również częściowo klasyczną technikę nadzoru pracy centrali. Dotyczy to zwłaszcza lampek sygnalizacyjnych zajętości zespołów i systemu alarmowego (por. rozdział 13).

Oceny jakości technicznej centrali dokonuje się za pomocą nowej techniki. W tym celu został opracowany program „sprawdzenie drogi połączeniowej" i program „robot połączeń". Zadaniem pierwszego z tych programów jest sterowanie przeprowadzeniem badań parametrów dowolnie wybranego łącza abonenckiego, natomiast zadaniem drugiego jest sprawdzenie prawidłowości działania centrali na drodze generowania 10 jednoczesnych połączeń badaniowych. Tak więc program ten spełnia funkcje

podobne, jak elektromechaniczny robot połączeń stosowany w centralach Pentaconta 1000 C.

Duży nacisk w oprogramowaniu funkcji utrzymaniowych położono na zagadnienia statystyki ruchu. Informacje statystyczne o tym charakterze gromadzone są za pomocą liczników zdarzeń i mierników natężenia ruchu, tzw. rekorderów. Liczniki zdarzeń są stosowane w celu gromadzenia danych ruchowych dotyczących zespołów, których czas zajęcia jest stały i wobec tego jest możliwe obliczenie natężenia ruchu załatwianego przez te zespoły przez pomnożenie liczby zdarzeń przez (stały) czas ich zajęcia. W innych przypadkach konieczne są pomiary za pomocą rekorderów ruchu.

Dane dotyczące ruchu obsługiwanego bezpośrednio przez jednostkę sterującą są przechowywane w pamięci głównej minikomputera. Dzięki temu na żądanie operatora można uzyskać wydruk informacji dotyczących:
— liczby wywołań,
— liczby pozytywnie zakończonych połączeń,
— liczby fałszywych wywołań (np. uszkodzenie łącza),
— liczby nie dokończonych połączeń w wyniku wybrania przez abonenta *A* np. jednej, dwóch lub większej liczby cyfr i zaniechania dalszego wybierania (przed nadaniem pełnego numeru),
— liczby błędów spowodowanych przyczynami technicznymi,
— liczby połączeń, przy których nie nastąpiło odezwanie się abonenta *B*,
— liczby połączeń nie zrealizowanych w wyniku natłoku występującego w rozpatrywanej centrali,
— liczby połączeń nie zrealizowanych z przyczyn zewnętrznych (np. natłoku występującego w centrali docelowej).

Uszkodzenia występujące w zespołach elektromechanicznych wykrywa się na podstawie nieprzerwanej obserwacji procesu zestawiania połączeń.

Dane dotyczące wykrytych usterek są magazynowane w pamięci głównej i wydawane w postaci wydruku na żądanie operatora. Wydruk taki umożliwia określenie zespołu, w którym wystąpiła usterka w określonym etapie procesu łączeniowego oraz czasu, w jakim to nastąpiło. W interpretacji tego wydruku i usuwaniu uszkodzeń są pomocne takie dokumenty, jak tzw. słownik błędów oraz instrukcje utrzymania dostępne konserwatorom central.

Wykrywane błędy w działaniu zespołów sterujących są poddawane stałej kontroli i rejestracji, tak że gdy liczba błędów przekroczy z góry założoną wartość progową, określony zespół poddawany jest inicjowanym samoczynnie badaniom. Jeśli w wyniku takich badań potwierdzi się fakt uszkodzenia zespołu, to następuje jego zablokowanie wraz z odpowiednim wydrukiem na dalekopisie.

Nieprawidłowości występujące w samej jednostce sterującej są wykrywane przez zbiór różnych programów.

17.3. Centrala SPC-Pentaconta — PUCE

17.3.1. Charakterystyka systemu SPC-Pentaconta

Rozpoczęcie we Francji w roku 1976 prac nad systemem SPC-Pentaconta zostało spowodowane kilkoma czynnikami, z których najważniejsze to:
— podjęcie przez Francuską Administrację Telekomunikacji decyzji o zmianie planu numeracji sieci, co pociągnęło za sobą konieczność modyfikacji urządzeń sterujących w eksploatowanych centralach telefonicznych w taki sposób, aby było możliwe przyjęcie dodatkowej cyfry w następstwie zmiany tego planu,
— wprowadzenie do sieci francuskiej systemów komutacji elektronicznej, w następstwie czego powstało wymaganie, aby wszyscy abonenci posiadali zbliżony zakres usług

telefonicznych, niezależnie od tego, czy są oni obsługiwani przez centrale nowo wprowadzone, czy też centrale wyprodukowane znacznie wcześniej i stąd o ograniczonych możliwościach eksploatacyjnych.

W strukturze central SPC-Pentaconta o sterowaniu programowym można wyróżnić trzy podstawowe elementy (rys. 17.5):

— sieć dróg rozmównych utworzoną z wykorzystaniem istniejącego typowego sprzętu central Pentaconta 1000 A,
— zespoły interfejsu, takie jak symulatory rejestrów, symulatory dołączników itp., nazwane przez konstruktorów tego systemu odpowiednio pseudorejestrami, pseudodołącznikami itd.,
— urządzenia sterowania (dwa centralne procesory) oraz urządzenie zapewniające wymianę informacji między tymi procesorami a zespołami elektronicznego interfejsu, jak też wzajemną wymianę informacji między procesorami *).

Sieć dróg rozmównych jest klasyczną siecią systemu Pentaconta. Do sieci tej ze względów konstrukcyjnych zaliczyć należy również niektóre zespoły sterujące, takie jak cechowniki abonenckie i grupowe oraz drogi sygnałowe. Tak więc omawiana sieć składa się z bloków abonenckich i grupowych (wraz z cechownikami), szukaczy rejestrów i szukaczy pomocniczych, zespołów wyposażenia abonenckiego *AZL*, translacji oraz dróg sygnałowych w rozwiązaniu standardowym (w technologii elektromechanicznej).

Pozostałe zespoły sterujące stosowane w centralach Pentaconta, takie jak rejestry, przeliczniki, dołączniki selekcji itp. zostały zastąpione przez dwa centralne procesory i zespoły interfejsu.

Zespoły interfejsu są instalowane na stojakach centrali w miejsce usuniętych zespołów elektromechanicznych jako wyodrębnione jednostki modułowe. Stosowane są dwa rodzaje tych zespołów:
— zespoły interfejsu elektromechanicznego,
— zespoły interfejsu elektronicznego.

Zespoły interfejsu elektromechanicznego składają się z bardzo prostych układów sterowanych przez układy interfejsu elektronicznego. W zespołach tych zastosowano standardowe przekaźniki central Pentaconta w celu zapewnienia współpracy z nie zmienionym sprzętem tych central. Zespoły interfejsu elektromechanicznego nie wykonują samodzielnie żadnych funkcji logicznych, pamięciowych czy sterowania.

Struktura sprzętowa urządzeń sterowania programowego central SPC-Pentaconta jest dwupoziomowa, na którą składa się:
— stopień mikroprocesorowy,
— stopień centralnych procesorów.

Głównym celem wprowadzenia struktury dwustopniowej jest uwolnienie centralnych procesorów od pewnej liczby typowych, powtarzających się funkcji, które mogłyby absorbować czas tych procesorów.

Zasada rozdziału zadań między mikrokomputer, zwany dalej mikroprocesorem, i procesory centralne jest następująca. W mikroprocesorze została zaprogramowana niezmienna kolejność wykonywania podstawowych zadań dotyczących współdziałania ze sprzętem elektromechanicznym (siecią dróg rozmównych). Zadania te zostały pogrupowane w sekwencje. Sekwencja jest z reguły inicjowana przez centralny procesor, a kończy się potwierdzeniem zakończenia tego procesu (tzw. raportem) przesyłanym z mikroprocesora do centralnego procesora.

Centralny procesor dysponuje pewną liczbą zbiorów danych, podzielonych pod kątem ich wielkości i częstości modyfikacji dokonywanej za pomocą urządzeń peryferyjnych. Osiągnięcie jednego z tych zbiorów, odpowiedniego dla danego procesu, następuje w wyniku wywołania przez mikroprocesor procesora centralnego. Wywołanie takie kończy bieżącą sekwencję,

*) Ściślej komputerami. Zachowano jednak termin spotykany w literaturze obcojęzycznej.

po czym kolejna sekwencja może rozpocząć się z chwilą otrzymania przez mikroprocesor odpowiedzi z centralnego procesora.

Zgodnie z taką koncepcją rozwiązania jedynie centralny procesor dysponuje wszystkimi informacjami dotyczącymi etapu realizacji zestawianego połączenia. Tak więc jedynie centralny procesor może podejmować odpowiednie decyzje.

W przypadku wykrycia przez mikroprocesor stanu czy zdarzenia niezgodnego z zaprogramowaną sekwencją mikroprocesor natychmiast zawiadamia o tym centralny procesor i doprowadza do końca jedynie bieżącą sekwencję. W takim przypadku decyzja o ewentualnym rozpoczęciu następnej sekwencji żądań jest podejmowana przez centralny procesor.

Również jedynie centralny procesor może interpretować parametry sieci (plan numeracji, stosowany rodzaj sygnalizacji itp.) i podejmować odpowiednie działanie na podstawie tej interpretacji (np. przystąpienie do rozpoznawania sygnałów nadawanych wstecz przy sygnalizacji MF).

Mikroprocesory wraz z zespołami interfejsu elektromechanicznego i elektronicznego tworzą jednostki funkcjonalne. Każda taka jednostka funkcjonalna — zastępująca 12÷24 klasycznych rejestrów — może komunikować się z dwoma centralnymi procesorami za pośrednictwem oddzielnych linii transmisji danych.

Mikroprocesor (typ 6800) steruje odczytem punktów przepatrywania, wysterowaniem punktów uruchamiania przekaźników oraz przekazywaniem danych do centralnych procesorów.

Zwróćmy przy tym uwagę, że opisany poprzednio system Pentaconta 2000 nie zawierał stopnia mikroprocesorowego i cechował się konstrukcją jednostopniową.

Pamięć systemu mikroprocesorowego może pomieścić 2 kbajty informacji w pamięci PROM i 16 kbajtów informacji w pamięci RAM.

Współpracujące z mikroprocesorem układy przepatrująco-sterujące nie są w stanie podejmować żadnych samodzielnych działań. Są to proste układy zamieniające poziomy sygnałów charakterystyczne dla wyposażenia elektromechanicznego (−48 V oraz potencjał ziemi), na sygnały o odpowiednich poziomach oraz dostosowujące czasy działania układów elektronicznych do czasów działania sprzętu elektromechanicznego.

17.3.2. Centralna jednostka sterująca

Centralna jednostka obok omówionych funkcji sterowania spełnia zadania związane z utrzymaniem, kontroluje dane ruchowe i zapewnia komunikację człowiek — maszyna. Są to funkcje z reguły bardzo złożone, wymagające gromadzenia w pamięci odpowiedniej liczby danych. Dane te wykorzystywane są z natury rzeczy rzadziej niż w przypadku sterowania jednostkami funkcjonalnymi interfejsu, co rzutuje na organizację centralnej jednostki sterującej.

Centralna jednostka sterująca składa się z:

- dwóch procesorów (*A* i *B*) zaprojektowanych specjalnie do sterowania central telefonicznych,
- dwóch jednostek transmisyjnych, z których każda jest związana z jednym z procesorów i przeznaczona do wymiany danych z jednostkami interfejsu,
- łącza służącego do wymiany danych pomiędzy procesorami,
- urządzeń peryferyjnych umożliwiających konwersację człowiek — maszyna, które (umownie) konstruktorzy zaliczyli do jednostki sterującej.

Układ centralnej jednostki sterującej jest dostosowany do pojemności sterowanej centrali; zależy on również od liczby i rodzaju świadczonych usług.

Obydwa procesory (*A* i *B*) składające się na centralną jednostkę sterującą działają na zasadzie podziału obciążenia. Pojawiające się wywołania są rozdzielane pomiędzy różne jed-

nostki funkcjonalne. Tak więc przy nie zakłóconej pracy każdy z zespołów elektronicznego interfejsu jest dołączany w sposób przypadkowy do jednego z dwóch centralnych procesorów. W konsekwencji każdy z procesorów obsługuje połowę zespołów elektronicznego interfejsu centrali. Przy normalnej pracy wymiana danych między procesorami za pośrednictwem łącza międzyprocesorowego jest zbędna. Natomiast w przypadku uszkodzenia jednego z procesorów, drugi przejmuje natychmiast obsługę całego ruchu generowanego przez wszystkie zespoły interfejsu.

W systemie SPC-Pentaconta zostały zastosowane minikomputery zaprojektowane specjalnie dla central telefonicznych.

Centralny zespół przetwarzania zawiera blok arytmetyczno-logiczny operujący zbiorem 106 instrukcji, z których wiele posługuje się niepełnymi słowami lub pojedynczymi bitami. Jednostka operuje słowami 32-bitowymi+1 bit parzystości. Całkowita pojemność adresowa wynosi 512 ksłów.

Zasada zestawiania połączeń w centralach SPC-Pentaconta jest podobna jak w systemie Pentaconta 2000.

WYKAZ LITERATURY UZUPEŁNIAJĄCEJ

Książki i artykuły

1. Baraja Mucientes J. M., Gonzalez Vidal F.: *Stored Program Multiregister (Pentaconta 1000 and new Pentaconta 2000).* Electrical Communication. The Technical Journal of ITT. Vol. 54, nr 4, 1979
2. Bunelle J., Mauge M.: *Les éléments de sélection de lignes éclatés á 3 fils et l'extension des grands réseaux d'téléphoniques.* Commutation et Electronique Nr 26, 1969
3. Chabault R.: *Les Systèmes Crossbar Pentaconta.* Institut National des Cadres Techniques
4. Czajkowski J.: *Przekaźniki standartowe systemu Pentaconta.* Biuletyn Informacyjny Teleelektroniki nr 5, 1975
5. Dobiszewski W. i inni: *Miejskie centrale telefoniczne systemu Pentaconta 1000C.* TELKOM-TELMONT, 1978
6. Dobiszewski W. i inni: *Urządzenia utrzymania central Pentaconta 1000C.* TELKOM-TELMONT, 1978
7. Dobiszewski W. i inni: *Opis funkcjonalny połączeń przychodzących.* TELKOM-TELMONT, 1978
8. Drążkiewicz W.: *Ogólna charakterystyka systemu sygnalizacji R2 stosowanego w sieci telefonicznej.* Biuletyn Informacyjny Teleelektroniki Nr 5, 1975
9. Drozd Z., Wójter M.: *Podstawowe elementy i sprzęt central systemu krzyżowego Pentaconta.* Biuletyn Techniczny Ministerstwa Łączności Nr 2 (95), 1973
10. GRINSEC — *Groupe des Ingenieurs du Secteur Commutation: Logiciel exploatation, et mointenance etat perspectives.* La Commutation electronique — cz. 2, Eyrolles 1980
11. Klimontowicz A.: *Obliczanie wyposażenia central z wybierakami krzyżowymi.* WKŁ 1967
12. Kaczyński T.: *Telefoniczne centrale wiejskie systemu Pentaconta 32.* Biuletyn Techniczny Ministerstwa Łączności Nr 1 (94), 1973
13. Légare R., Delbouys A.: *Les systémes Crossbar en téléphonie automatique 1. le Pentaconta.* Eyrolles 1968
14. Lucas P.: *Les progrés de la commutation électronique dans le monde.* Commutation et Electronique Nr 39, 1974
15. Majewski W. (praca zbiorowa): *Systemy sieci zintegrowanej.* Warszawa, WKŁ, 1978
16. Mayer Z.: *Typowe układy schematowe w centralach Pentaconta.* Przegląd Telekomunikacyjny Nr 4, 1973
17. Pilarowski S., Morain G.: *La Pologne produit le Pentaconta.* Commutation et Electronique Nr 47, 1974
18. Skolimowski St.: *Miejskie centrale telefoniczne systemu Pentaconta PC-1000C.* Problemy Łączności z. 141 — IŁ 1975
19. Szczepański J. (praca zbiorowa): *Zagadnienia ruchu telefonicznego — Problemy elastycznej gospodarki ruchowej* (rozdz. 7). Problemy Elektroniki i Telekomunikacji, zeszyt Nr 23, Warszawa, WKŁ 1971
20. Szczepański J.: *Charakterystyka central systemu Pentaconta.* Przegląd telekomunikacyjny Nr 2, 1973
21. Szczepański J.: *Centrale teleksowe systemu Pentaconta.* Biuletyn Techniczny Ministerstwa Łączności Nr 2 (95), 1973

22. Szczepański J.: *Informacje ułatwiające szczegółową analizę schematów ideowych central Pentaconta 1000C.* Warszawa COSIW-SEP 1978
23. Szczepański J.: *Modyfikacja układów sterowania wyborem wyjść wybieraków krzyżowych central systemu Pentaconta 1000 C.* Przegląd Telekom. Nr 12, 1980
24. Taras E.: *Automatyczne telefoniczne łącznice abonenckie produkcji zakładów TELKOM-ZWUT.* Informator Projektanta Łączności Nr 3—4/77
25. De la Torre Aqua I. i inni: *Pentaconta 2000 Switching System.* Electrical Communication. Vol. 54, nr 4, 1979

Instrukcje i prospekty

1. BTMC Pentaconta 32 — the ITT Crossbar Telephone Switching System — Survey Diagram and Description, Printed in Belgium
2. ITT. Specification for the drawings of circuit schematics, 1972
3. ITT. Vocabulaire de termes techniques ét abreviations utilisés en PC, 1972
4. ITT. Pentaconta apparatus, equipment practice and instalation, 1971
5. ITT. Bell Telephone Manufacturing. Pentaconta 1000 C — local exchanges, 1972
6. ITT. Pentaconta 32 Rural Exchange System — General Description, 1967
7. ITT. Pentaconta 32 Rural Exchange System — Traffic Calculation Principles, 1969
8. ITT. Pentaconta 32 — Instalation Manual, 1970
9. ITT. Pentaconta Telex Switching System
10. LMT. Switching calculation method for typical Pentaconta 1000 C exchange, 1971
11. LMT. Notice deseriptive de l'ossature metallique et de l'energie, 1973
12. LMT. Description générale du système GCI, 1972
13. LMT. C 12 Universal Line Concentrator — Technical Aspects
14. LMT. Les éléments de sélection de ligne éclates (E.L.E.)
15. LMT. Principes du systéme Pentaconta, 1971
16. LMT. Pentaconta G.C.I. Pologne. Specification Fonctionnelle — L 215 000, 1974
17. TELKOM-ZWUT. Przekaźniki stosowane w centralach systemu Pentaconta 1000 C (opracował J. Czajkowski), 1973
18. TELKOM-ZWUT. Metoda obliczania wyposażenia centrali Pentaconta 1000 C dokument Nr T2/I-301-007
19. TELKOM-ZWUT. Sieć telefoniczna Polski. Centrale miejskie Pentaconta. Dokument zasadniczy central modułowych PC 1000 C — L 219 000—219 015, 1975

Skróty:

BTMC — Bell Telephone Manufacturing Company
GRINSEC — Groupe des Ingénieurs du Secteur Commutation
LMT — Le Materiel Téléphonique
TELKOM-ZWUT — Zjednoczenie Przemysłu Teletechnicznego — Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telefonicznych

DODATEK

Załącznik 1

SYGNALIZACJA

A. Sygnalizacja liniowa i wybiercza pomiędzy centralami systemu Pentaconta, 32AA, 32AB i K 66

I. Sygnalizacja prądem stałym

Oznaczenie skrótów:
→ sygnał w przód
← sygnał wstecz
W pętla o dużej rezystancji
M pętla o małej rezystancji

I zwarcia i przerwy pętli 33/67 ms
U ziemia (albo +50 V) na przewodach *a* i *b*
B „—"na *a*, „+" (ziemia) na *b*
B* „+" (ziemia) na *a*, „—" na *b*
D prąd wywołania nadawany przez telefonistkę
N usunięcie zasilania na dłużej niż 300 ms
C cechowanie −50 V na przewodzie *b*
Z ziemia przez dużą rezystancję na przewodzie *b*

1. Połączenia pomiędzy centralami miejskimi Pentaconta i 32AA, 32AB, K66

	Sygnał	Strona wyjściowa	Kierunek	Strona wejściowa
Abonent — abonent	Stan gotowości	W	←	B
	Zajęcie	W—M	→	B
	Impulsowanie	I	→	B
	Zgłoszenie się *AbB*	M	←	B—B*
	Rozłączenie się *AbB*	M	←	B*—B
	Rozłączenie się *AbA*	M—W	→	B* albo B
	Blokada	W	←	N
Sygnał telefonistki (oferowanie i powtórne wywołanie)		U	→	B
Abonent — telefonistka	Rozłączenie się *AbA*	M—W	→	B*
	Przywołanie *AbA*	W	←	D
	Zgłoszenie się *AbA*	W—M	→	B*
	Rozłączenie się telefonistki	M albo W	←	B* albo B

2. Sygnalizacja pomiędzy centralami miejskimi Pentaconta

	Sygnał	Strona wyjściowa	Kierunek	Strona wejściowa
Abonent — abonent	Stan gotowości	W	←	B
	Zajęcie	W—M	→	B
	Impulsowanie	kod R2	↔	B
	Zgłoszenie *AbB*	M	←	B—B*
	Rozłączenie się *AbB*	M	←	B*—B
	Rozłączenie się *AbA*	M—W	→	B* albo B
	Blokada	W	←	N
Rozłączenie od *AbB*	Rozłączenie się *AbA*	M—Z	→	B*—C
	Rozłączenie się *AbB*	Z—W	←	C—B

3. Sygnalizacja pomiędzy centralami Pentaconta i miejską centralą międzymiastową GCI

Sygnał	Strona wyjściowa	Kierunek	Strona wejściowa
Stan gotowości	W	←	B
Zajęcie	W—M	→	B
Impulsowanie	kod R2	↔	B
Zgłoszenie *AbB*	M	←	B—B*
Impulsy zaliczania	M	←	B*—B—B* (150ms)
Rozłączenie się *AbB**)*	M	←	B*—N—B (300 ms)
Rozłączenie *AbA*	M—W	→	B* albo B
Blokada	W	←	N

*) Ten sygnał jest nadawany ze zwłoką 1 do 2 minut z translacji przyjściowej GCL i powoduje rozłączenie połączenia.

II. Sygnalizacja prądem przemiennym 50 Hz

1. Sygnalizacja pomiędzy centralami Pentaconta i centralami okręgowymi 32AA, 32AB, K66

	Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu ms
Abonent — abonent	Zajęcie	→	50 do 80
	Impulsowanie	→	33/67
	Zgłoszenie *AbB*	←	50 do 80
	Rozłączenie się *AbB*	←	240 do 360
	Rozłączenie się *AbA*	→	900 powt. co 10 s
	Potwierdzenie rozłączenia	←	250 do 360 przerywa nadawanie sygnału rozłączenia się *AbA*
	Sygnał telefonistki (oferowanie i przywołanie)	→	240 do 360
	Rozłączenie się telefonistki	→	1200 powt. co 10 s
Abonent — telefonistka	Rozłączenie się *AbA*	→	200 powt. co 10 s
	Przywołanie *AbA*	←	50 do 80
	Zgłoszenie *AbA*	→	50 do 80
	Rozłączenie się telefonistki albo potwierdzenie rozłączenia	←	450 do 650

2. Sygnalizacja liniowa pomiędzy dwiema centralami okręgowymi Pentaconta (przy sygnalizacji rejestrowej kodem R2)

Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu [ms]
Zajęcie	→	150
Zgłoszenie *AbB*	←	150
Rozłączenie się *AbB*	←	600
Rozłączenie się *AbA*	→	1500 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	600
Sygnał telefonistki (oferowanie i przywołanie)	→	150

3. Sygnalizacja liniowa pomiędzy centralami Pentaconta miejską i międzymiastową centralą GCI (przy sygnalizacji rejestrowej kodem R2)

Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu ms
Zajęcie	→	150
Zgłoszenie *AbB*, a następnie impulsy zaliczania	←	150
Rozłączenie się *AbB*	←	600
Rozłączenie się *AbA*	→	1500 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	600
Sygnał telefonistki (oferowanie i przywołanie)	→	150

III. Sygnalizacja liniowa pozapasmowa o częstotliwości akustycznej pomiędzy strefami (dalekosiężna)

Połączenia pomiędzy centralami o sygnalizacji rejestrowej kodem R2

Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu [ms]
Zajęcie	→	150
Zgłoszenie *AbB*	←	150
Rozłączenie się *AbB*	←	600
Rozłączenie się *AbA*	→	600 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	600
Sygnał telefonistki (oferowanie i przywołanie)	→	150

IV. Sygnalizacja liniowa i wybiercza 2280 Hz w relacjach „miasto-miasto"

Sygnał	Kierunek	Czas trwania impulsu [ms]
Zajęcie	→	40 do 60
Impulsowanie	→	33/67
Sygnał oferowania	→	350 do 525 impuls, 290 przerwa (powtarzane)
Potwierdzenie sygnału oferowania	←	100 do 150, przerywa nadawanie sygn. oferowania
Zgłoszenie się *AbB*	←	150 do 225 impuls, 170 przerwa (powtarzane)
Potwierdzenie zgłoszenia się *AbB*	→	70 do 100, przerywa nadaw. sygn. zgłoszenia się *AbB*
Rozłączenie się *AbA*	→	1600 do 3000 powt. co 10 s
Potwierdzenie rozłączenia	←	700 do 1050, przerywa nadawanie sygn. rozł. *AbA*
Blokada	←	ciągły

B. Zestawienie sygnałów międzyrejestrowych przesyłanych kodem wieloczęstotliwościowym

1. Sygnały wysyłane wstecz — grupa A

Symbol sygnału	Znaczenie sygnału	Stosowanie w sieci		
		MN	krajowej	
			MM	strefowej
A-1	Dyspozycja wysłania następnej ($n+1$) cyfry numeru *AbB*	+	+	+
A-2	Dyspozycja wysłania poprzedniej ($n-1$) cyfry numeru *AbB*	+	+	+
A-3*)	Dyspozycja przejścia na sygnały grup II i B z podaniem kategorii *AbA*	+	+	+
A-4*)	Znak natłoku w sieci krajowej (międzymiastowej i strefowej)		+	+
A-5	Dyspozycja podania danych charakteryzujących *AbA*: a) nadany jako pierwszy (nie poprzedzony najbliższym w ciągu sygnałem wstecz A-5) — dyspozycja podania kategorii *AbA* sygnałem grupy II bez trwałego przejścia na sygnały tej grupy b) nadany jako dalszy w serii sygnałów A-5 — dyspozycje nadania kolejnych cyfr numeru *AbA*		+	+
A-6*)	Dyspozycja zestawienia toru rozmównego	+	+	+
A-7	Dyspozycja wysłania ($n-2$) cyfry numeru *AbB*	+	+	+
A-8	Dyspozycja wysłania ($n-3$) cyfry numeru *AbB*	+	+	+
A-9	Rezerwa dla potrzeb sieci krajowej		R	R
A-10	Dyspozycja przejścia na sygnały grupy III i C		+	+
A-11	Dyspozycja wysłania znaku tranzytu MN	+		
A-12	Dyspozycja wysłania cyfry języka lub cyfry wyróżniającej	+		
A-13	Dyspozycja wysłania cyfr wskaźnika MN centrali wyjściowej	+		
A-14	Pytanie: czy potrzebny jest półtłumik echa?	+		
A-15*)	Znak natłoku w sieci międzynarodowej	+		

*) Sygnał może być wysyłany w postaci impulsu.

2. Sygnały wysyłane wstecz — grupa B i C

Symbol sygnału	Znaczenie sygnału	Stosowanie w sieci		
		MN	krajowej	
			MM	strefowej
B-1	*AbB* z prawem otrzymania połączenia (*AbB*) wolny), połączenie płatne	+ przelot	+	+
B-2	*AbB* zmienił numer	+	+	+
B-3	*AbB* zajęty	+	+	+
B-4	Natłok (w stopniu abonenckim)	+	+	+
B-5	Numer nieobsadzony	+	+	+
B-6	*AbB* wolny (połączenie płatne)	+	+	+
B-7	Połączenie bezpłatne (*AbB* wolny) w sieci krajowej	+ przelot	+	+
B-8	Łącze *AbB* uszkodzone	+	+	+
B-9	Abonent przełączony na biuro zleceń (*BZ*)			+
B-10	Połączenie zabronione	+ przelot	+	+
B-11				
B-12				
B-13	Rezerwa dla sieci międzynarodowej	R		
B-14				
B-15				
C-1				
C-2				
C-3				
C-4				
C-5	Cyfry numeru taryfy		+	+
C-6				
C-7				
C-8				
C-9				
C-10	Dyspozycja powrotu do sygnałów grupy I i A		+	+

3. Sygnały wysyłane w przód — grupa I

Symbol sygnału	Znaczenie sygnału	Stosowanie w sieci		
		MN	krajowej	
			MM	strefowej
I-1	Cyfra 1	+	+	+
I-2	Cyfra 2	+	+	+
I-3	Cyfra 3	+	+	+
I-4	Cyfra 4	+	+	+
I-5	Cyfra 5	+	+	+
I-6	Cyfra 6	+	+	+
I-7	Cyfra 7	+	+	+
I-8	Cyfra 8	+	+	+
I-9	Cyfra 9	+	+	+
I-10	Cyfra 10	+	+	+
I-11	a) znak kierunku do stanowiska *RP* (kodu „11")	+	+	+
	b) znak tranzytu MN z dyspozycją włączenia wyjściowego półtłumika echa	+		
	c) znak kierunku do biura zleceń (*BZ*)			+
I-12	a) znak kierunku do stanowiska *RO* (kodu „12")	+	+	
	b) znak tranzytu MN bez dyspozycji włączenia tłumika echa	+		
	c) żądanie odrzucone	+	+	+
I-13	Kierunek do wyposażenia badaniowego	+	+	+
I-14	Znak tranzytu MN z dyspozycją włączenia przejściowego półtłumika echa	+		
I-15	Koniec wybierania	+	+	+

4. Sygnały wysyłane w przód — grupa II i III

Sgmbol sygnału	Znaczenie sygnału	Stosowanie w sieci		
		MN	krajowej	
			MM	strefowej
II-1	Abonent zwykły		+	+
II-2	Abonent uprzywilejowany		+	+
II-3	Urządzenie badaniowe		+	+
II-4	Rezerwa dla sieci krajowej		**R**	**R**
II-5	Telefonistka		+	+
II-6	Urządzenie transmisji danych		+	+
II-7	Abonent lub telefonistka bez prawa interwencji	+	+	+
II-8	Urządzenie transmisji danych	+	+	+
II-9	Abonent uprzywilejowany	+	(+)	
II-10	Telefonistka z prawem interwencji	+	+	+
II-11	Aparat wrzutowy		+	+
II-12	Kategoria nieznana		+	+
II-13	Urządzenie badaniowe łączy abonenckich			+
II-14	Telefonistka biura zleceń			+
II-15	Abonent należący do jednej z sieci wydzielonych		+	+
III-1	Potwierdzenie przejścia na grupy sygnałów III i C		+	+
	Potwierdzenie odbioru kolejnej cyfry numeru taryfy			

Zestawienie ważniejszych danych technicznych*), charakteryzujących miejskie centrale Pentaconta 1000 C

Parametry elektryczne

Napięcie zasilania	48 V±10%
Największa dopuszczalna rezystancja łącza abonenckiego (wraz z aparatem)	1800 Ω
Najmniejsza dopuszczalna rezystancja izolacji łącza abonenckiego, mierzona pomiędzy obu przewodami lub pomiędzy jednym z przewodów a ziemią	20 kΩ
Częstotliwość impulsowania (tarcza numerowa o częstotliwości 10 Hz) przy stosunku przerwy do zwarcia w granicach 32/68÷73/27	8÷12 Hz
Największa dopuszczalna rezystancja jednego przewodu łącza międzycentralowego	1000 Ω
Najmniejsza dopuszczalna rezystancja izolacji łącza międzycentralowego, mierzona między przewodami a ziemią lub między jednym z przewodów a ziemią	20 kΩ
Częstotliwość impulsowania przy współpracy central Pentaconta z centralami 32AA, 32AB i K66 oraz przy stosunku przerwy do zwarcia w granicach 1,7/1÷2,3/1	9÷11 Hz
Tłumienność skuteczna dowolnego toru rozmównego w obrębie centrali, mierzona na przełącznicy głównej centrali przy 800 Hz	0,6 dB
Tłumienność przesłuchu pomiędzy torami rozmównymi dwóch dowolnych dróg połączeniowych w obrębie centrali, mierzona na przełącznicy głównej:	
dla 90% torów rozmównych	80 dB
dla 100% torów rozmównych	75 dB
Napięcie psofonetryczne szumu ważonego w torze rozmównym dowolnej drogi połączeniowej w obrębie centrali, mierzone na przełącznicy głównej przy stałej czasu 200 ms	1 mV
Asymetria transmisyjna dla obu przewodów dowolnej drogi połączeniowej w obrębie centrali:	
dla częstotliwości 300÷600 Hz	2%
dla częstotliwości 600÷3400 Hz	1%

Parametry konstrukcyjne i ruchowe

Wysokość stojaka o 7 (6, 5 i 4) ramach	3470 (3070, 2670, 2270) mm
Szerokość stojaka (wąskiego, zespołów wymiennych)	1305 (1015, 725) mm
Całkowity ciężar stojaka	(80*n*+90) kG gdzie *n* — liczba ram (4÷7)
Głębokość stojaka typowego (z zespołami wymiennymi — 2 stojaki tyłem do siebie)	365 (420) mm
Orientacyjna powierzchnia dla central różnej pojemności według danych w tablicy zamieszczonej niżej	
Minimalna wysokość pomieszczeń dla sprzętu central modułowych	4000 mm
Natężenie ruchu generowanego przez 1000 abonentów (w obu kierunkach)	67÷150 Erl

Orientacyjna powierzchnia pomieszczeń w zależności od pojemności centrali

Pojemność [tys. NN]	Powierzchnia sali stojaków[1)3)] [m²]	Powierzchnia przełączalni[2)] [m²]
6	330	70
12	500	100
18	650	120
24	820	140
30	990	160
36	1150	200

Uwagi:

1) Obliczono dla centrali pracującej w sieci wielocentralowej.

2) Obliczono przy założeniu stosowania przełącznicy głównej produkcji krajowej.

3) Do obliczeń przyjęto, że liczniki abonenckie instalowane są w sali stojaków.

---

*) Szczegółowe informacje zawiera dokument 215 961 Sieć Telefoniczna Polski Warunki Techniczne.

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH POJĘĆ STOSOWANYCH W KSIĄŻCE I ICH ODPOWIEDNIKÓW W JĘZYKACH FRANCUSKIM I ANGIELSKIM

Język polski	Język angielski	Język francuski
abonent	subscriber	abonné
abonent pozakatalogowy	ex-directory	hors numérotation
aparat abonencki końcowy	subscriber's station	poste d'abonné
aparat telefoniczny	instrument	poste téléphonique
	telephone set	appareil téléphonique
aparat wrzutowy	coin box	poste public
bezpiecznik	fuse	fusible
blokada	lock-out condition	combinaison de faute
blok wybierczy grupowy	group selection unit	elément de sélection de groupe
blok wybierczy rejestrów	register finder	chercheur d'enregisteur
bloki abonenckie	line selection unit	elément de sélection de lignes
blokowanie	(to) lock-out	renvoyer en faute
cechownik	marker	marquer
cechownik bloku abonenckiego	line marker	marquer de ligne
cechownik bloku grupowego	group marker	marquer de groupe
cechownik bloku wybierczego urządzeń pomocniczych	auxiliary finder marker	marquer de chercheur d'auxiliaire
cechownik centralny	central marker	marquer central
centrala główna	main exchange	central principal
centrala macierzysta	parent exchange	central de rattachement
centrala przyjściowa (końcowa)	terminating exchange	central d'arrivée
centrala satelitowa	satellite exchange	central satelite
centrala tranzytowa	transit exchange	central de transit
centrala wiejska	rural exchange	central rural
centrala wyjściowa	originating exchange	central d'origine
cewka	coil	bobine
cewka okrągła	round coil	bobine ronde
cewka owalna	oval coil	bobine ovale
ciąg impulsów	pulse train	train d'impulsions
czas zadziałania	operation time	temps de fonctionnement

Język polski	Język angielski	Język francuski
czternastkowa grupa wyjść („czternastka")	fourteen group	quatorzaine
dalekopis	teleprinter	téléimprimeur
dławik, cewka indukcyjna	inductor, induction coil	self, bobine de self
dostępność	availability	disponibilité
droga sygnałowa	information path connecting circuit	faisseau connecteur
dziesiętny (dekadowy)	decimal	decimal
dyskryminator (rozdzielacz dróg sygnałowych)	information path discriminator	diseriminateur de voies de foisceaux connecteur
ekranowanie przewodów	screening (of wires)	blindage (des fils)
gasik	spark quench	pare-étincelle
generator wieloczęstotliwościowy	multi-frequency generator	génerateur multifréquence
godzina największego ruchu	busy hour	heure chargée
identyfikacja	identification	identification
impulsy zakodowane	coded impulses	impulsions codées
indukcja wzajemna (między cewkami)	mutual-induction (between coils)	effet de couplage (entre bobines)
jarzmo mostka	selector yoke	culasse de sélecteur
karta zmian	change note	avis de changement
kierowanie	routing	acheminement
klawiatura	keyboard	clavier
Kod MF o sekwencji wymuszonej (asservi)	compelled MF code (MFC)	code MF asservi
kod samokontrolujący	self-checking code	code auto-contròlé
kod wieloczęstotliwościowy	multi-frequency code	code multifréquence
kod wybierczy	dialling code	code de numérotation
kondensatory identyfikacji	identification capacitors	condensateurs d'identification
końcówka	terminal	broche
kotwica dławika	induetance armature	equerre de self
lampa zajętości	busy lamp	lampe d'occupation
licznik	counter meter	compteur
licznik abonencki	message register subscriber's meter	compteur d'abonné
licznik magnetyczny	magnetic counter	compteur magnetique
linie pozakatalogowe	supernumerary lines	lignes hors numérotation
listwa zaciskowa	terminal strip	réglette
łącze abonenckie	subscriber's line	ligne d'abonné
łącze międzysekcyjne (ogniwo)	link	maille
łącze służbowe	order wire service line	ligne d'ordres ligne de service
łącze towarzyskie	shared service line	ligne partagée
łącze wydzielone	tic line	ligne privée
łącznik	connector	connecteur
łącznik końcowy	terminal selector	sélecteur terminale
łącznik przedostatni (pięćdziesiątek)	penultimate selector	sélècteur de cinquantaine
łącznik przelewowy	mutual selector	sélecteur d'entraide
łącznik sekcji drugiej	secondary selector	sélecteur secondaire
łącznik sekcji pierwszej	primary selector	sélecteur primaire
łącznik (dołącznik) translatora	translator connector	connecteur de traducteur
łączówka	terminal block	bloc de raccoredement

Język polski	Język angielski	Język francuski
międzymiastowy	toll	interurbain, regional
międzynarodowa centrala tranzytowa	international transit exchange	centre de transit international
mikrotelefon	handset	combiné
mostek zasilający	feding bridge transmission bridge	pont d'alimentation
nadajnik kodu dziesiętnego	decimal sender	envoyeur decimal
nadajnik wieloczęstotliwościowy	multi-frequency sender	envoyeur multifrequnce
napięcie zasilania	suply voltage	tension d'alimentation
natłok	congestion overload	concombrement
obciążenie	load	charge
obserwacja abonenta	subscriber's observation	observation d'abonné
obserwacja ruchu	traffic observation	observation de trafic
obserwacja taryfikacji	tariffication observation	observation de taxation
obszar wybieraczy (też: strefa numeracyjna)	dialling area	zone de numération
obwód alarmowy	fuse alarm circuit	circuit d'alarme de fusibles
obwód badaniowy	test circuit	circuit d'essais
odbiornik	receiver	récepteur
odbiornik wieloczęstotliwościowy	multi-frequency receiver	récepteur multifréquence
odmierzanie czasu	time-out	temporisation
oferta	tender	offre
ogranicznik ruchu (sprężyny)	detent (of a spring)	détente (d'un ressort)
panel lampek zajętości	busy lamp panel	bandeau de lampes d'occupation
panel nadzoru	supervision panel (SP)	bandeau de supervision
połączenie	connection	connexion
połączenie skrośne (galwaniczne)	through switching	passage en metallique
powrót prądu dzwonienia (ziemia)	interrupted ringing current return earth	retour de courant d'appel cadencé
powrót zwrotnego sygnału wywołania	interrupted ringing tone return earth	retour de tonalité d'appel cadencé
poziom	level	niveau
prąd przyciągania	operate current	courant de fonctionnement
prostownik	rectifier	redresseur
próbnik tarcz	dial test circuirt	circuit d'essais de cadran
próbnik wywołań	call routiner	robot d'appel
przekaźnik	relay	relais
przeciwzakrętka	loop	boucle
przekaźnik blokady translatora	translator blocking relay	relais de blocage du traducteur
przekaźnik cieplny	thermal relay	relais thermique
przekaźnik impulsujący	impulsing relay	relais batteur
przekaźnik kierunku	routing relay	relais de route
przekaźnik na wtykach	plug-in relay	relais amovible
przekaźnik odłączny dla przewodu „m"	availability cut-off relay	relais de coupure du fil m
przekaźnik pięciokrotny	quintuple relay	relais quintuple
przekaźnik próbny	test relay	relais de test
przekaźnik wielokrotny	multiple relay	relais multiple
przekaźnik zliczający	counting relay	relais compteur
przekaźnik z opóźnionym działaniem	slow-to-operate relay	relais lent
przekaźnik z opóźnionym zwalnianiem	slow-release relay	relais à relâchement différé
przekaźnik cechowania linii	line marking relays	relais de marquage de ligne
przekaźniki cechujące bloku grupowego	group marking relays	relais de marquage de L'ESG

Język polski	Język angielski	Język francuski
przekaźniki liniowe i odłączne	line and cut-off relays	relais d'appel et de coupure
przekaźniki wspólne grupy 1000 NN	common thousands relays	realis communs de millier
przekładka metalowa	metallic distancer	entretoise métallique
przelew	overflow	débordement
przełącznica główna	main distributing frame	répartiteur d'entrée
przełącznica pośrednia	intermediate distributing frame	répartiteur intermediaire
przełącznik przechylny	key	clé, clef
przełącznik przechylny niestabilny	key (non-locking)	clé a retour
przełącznik stabilny	key (locking)	clé fixe
przełącznik zajętości	busy key	clé d'occupation
przerwa międzyseryjna	inter-digital pause	intervalle (chiffres)
przerywany okresowy sygnał wywołania (prąd dzwonienia)	interrupted ringing current	courant d'appel cadencé
przerywany (okresowy) zwrotny sygnał wywołania	interrupied ringing tone	tonalité d'appel cadencé
przesłuch	cross talk	diaphonie
przyciąganie (przekaźnika)	operation	attraction (d'un relais)
punkt skrzyżowania	crosspoint	point de croisement
rama	frame	cadre
rama główna wybieraków pierwszej sekcji	main primary selector frame	cadre principal de sélecteurs primaires
rama wąska	narrow frame	cadre petite largeur
rama wybieraka	selector baseplate	platine de sélecteur
rama łączników drugiej sekcji	secondary selector frame	cadre de sélecteurs secondaires
rama łączników końcowych	terminal selector frame	cadre de sélecteurs terminaux
rama łączników pierwszej sekcji	primary selector frame	cadre de sélecteurs primaires
rama łączników pomocniczych pierwszej sekcji	auxiliary primary selectors frame	cadre auxiliaire de selecteurs primaires
rdzeń okrągły	round core	noyau rond
rdzeń owalny	oval core	noyau oval
rejestr	register	enregistreur
rejestr abonencki (wyjściowy)	local register originating register	enregistreur de départ
rejestr przyjściowy	incoming register	enregistreur d'arrivée
rejestracja uszkodzeń	incident recording	enregistrement des incidents
rejestracja wywołań	call recording	enregistrement d'appels
rozkład priorytetów	priority distribution	distribution de priorités
ruch końcowy	terminating traffic	trafic terminal
ruch przelewowy	overflow traffic	trafic de débordement
ruch przychodzący	incoming traffic	trafic d'arrivée
ruch wychodzący	originating traffic	trafic de départ
rytm, takt	cadence	cadence
rząd stojaków	suite (of bays or racks)	travée (de baies)
sygnał zajętości	busy signal busy tone	signal d'occupation tonalité d'occupation
szukacz pomocniczy	auxiliary finder code finder	chercheur d'auxiliaire
wieloczęstotliwościowy	multi-frequency	multifréquence
wielokrocie	multiple	multiplage
wskaźnik międzymiastowy	trunk code	indicatif interurbain
wspomaganie	mutual-aid	entraide

Język polski	Język angielski	Język francuski
wybierak krzyżowy	multiswitch	multisélecteur
wybieranie	dialling	numérotation
wywołanie miejscowe (wewnątrzfazowe)	local arca call	appel de zone
wywołanie złośliwe	malicious call	appel malveillant
wzięcie do pracy	seizure	prise
zakończenie dwutorowe	four-wire termination	terminuer
zaliczanie	metering	taxation au moyen de compteurs
zespół obserwacji abonenta	line observation circuit	circuit d'observation d'abonné
zespół pamięciowy i sekwencyjny	sequence and memory circuit	circuit mémoire et de séquence
zespół połączeniowy badaniowy	local feed junctor for test	alimenteur local d'essais
zespół połączeniowy lokalny	local feed junctor	alimenteur local
zespół przelewowy	overflow junctor	joncteur de débordement
zespół (translacja) przyjściowy	incoming feed junctor	alimenteur d'arrivée
zespół służb specjalnych	speciał service junctor	joncteur de services special
zespół (translacja) wyjściowy	outgoing feed junctor	alimenteur de départ
zespół wymienny	plug-ineu unit	bloc amovible
zespół zasilający lokalny	feed junctor	alimenteur
zestyki pierwszej kolejności X	early make contact	contact prioritaire
zestyk przełączny	change-over contact	contact repos-travail
zestyk przełączny podprądowy	make-before-break contact	contact travail-repos
zestyk rozwierny	break contact	contact de repos
zestyk zwierny	make contact	contact de travail
ziemia	earth	terre
złącze (albo dołącznik)	connector	cononecteur
zwrotnik rejestrów	register junctor	joncteur d'enregistreur

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983
Wydanie 2. Nakład 2820+180 egz.
Ark. wyd. 46. Ark. druk. 33,58 (54,75A), w tym 13 wkładek.
Oddano do składu w lutym 1983 r.
Podpisano do druku i druk ukończono w grudniu 1983 r.
Papier druk. sat. III kl, 70 g, 82×104 cm.
Zam. P/33/83. K/9256. D.R.P. 4350/11/83. M-13.

---Wydanie[1984]---

Rys. 8.6. * Układ przyjmowania serii impulsów nadawanych tarczą numerową.
Rys. 8.9. * Graficzna postać algorytmu procesu przyjmowania i magazynowania cyfr.
Rys. 8.14.* Schemat ideowy rejestru abonenckiego.
Rys. 8.15.* Uproszczony schemat ideowy przelicznika.
Rys. 8.44.* Schemat ideowy translacji przyjściowej.

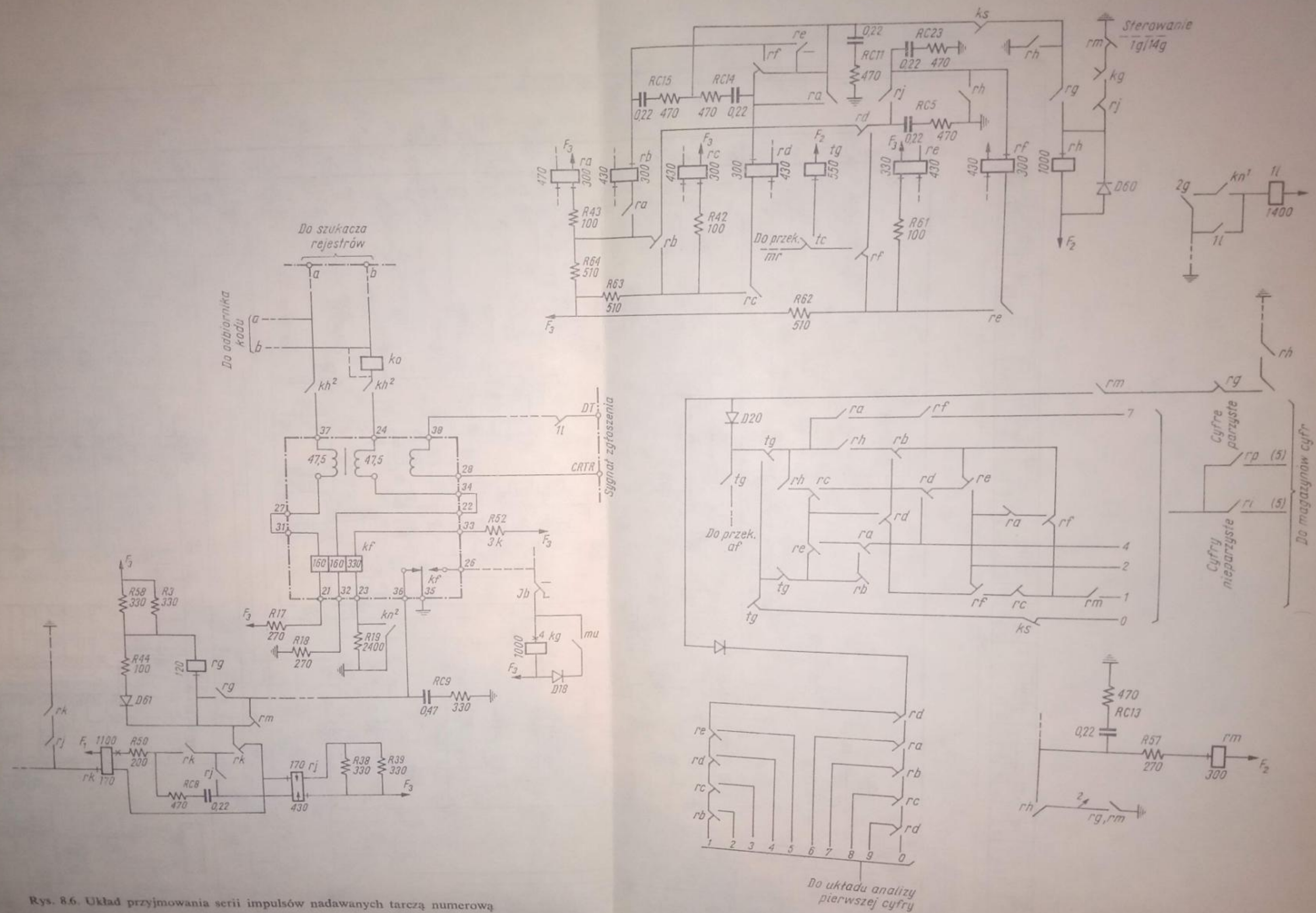
Rys. 2.29.* Rozmieszczenie sprzętu w centrali miejskiej Pentaconta o pojemności 4000 NN.
Rys. 4.1. * Schemat obiegowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C przystosowany do potrzeb dydaktycznych.
Rys 4.11.* Schemat blokowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C o pojemności 5000 NN.
Rys. 4.12.* Schemat blokowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C o pojemności 10000 NN.
Rys. 9.3. * Graficzna postać szczegółowego algorytmu preselekcji.
Rys. 10.7.* Graficzna postać uproszczonego algorytmu przebiegu procesu selekcji grupowej.

Rys. 9.4. * Schemat bloku abonenckiego oraz fragmentu zespołów współpracujących(Do analizy preselekcji i selekcji liniowej) – część I (wg LMT 177 601).
Rys. 9.4. * Schemat bloku abonenckiego część II.
Rys. 9.9. * Wykresy przyczynowe faz połączenia lokalnego w centrali Pentaconta 1000 C (według dokumentu DT-83/ZBŁ-4, rys. 16.100 i 16.103)-część I.
Rys. 9.9. * Wykresy przyczynowe faz połączenia lokalnego w centrali Pentaconta 1000 C (według dokumentu DT-83/ZBŁ-4, rys. 16.102)-część II.

Rys. 8.22.* Uproszczony schemat dołącznika selekcji.
Rys. 8.27.* Układ przyjmowania cyfr nadawanych kodem MF.
Rys. 10.8.* Graficzna postać szczegółowego algorytmu procesu selekcji grupowej.
Rys. 10.9.* Schemat ideowy bloku grupowego typu 1040 (dla celów szkoleniowych) – część I (wg LMT 177 605).
Rys. 10.9.* Schemat ideowy bloku grupowego typu 1040 - część II.
Rys. 12.2.* Wykrycie potrzeby pomocy wzajemnej i realizacja tego procesu w bloku grupowym typu 1040 (przypadek łączy PBX).

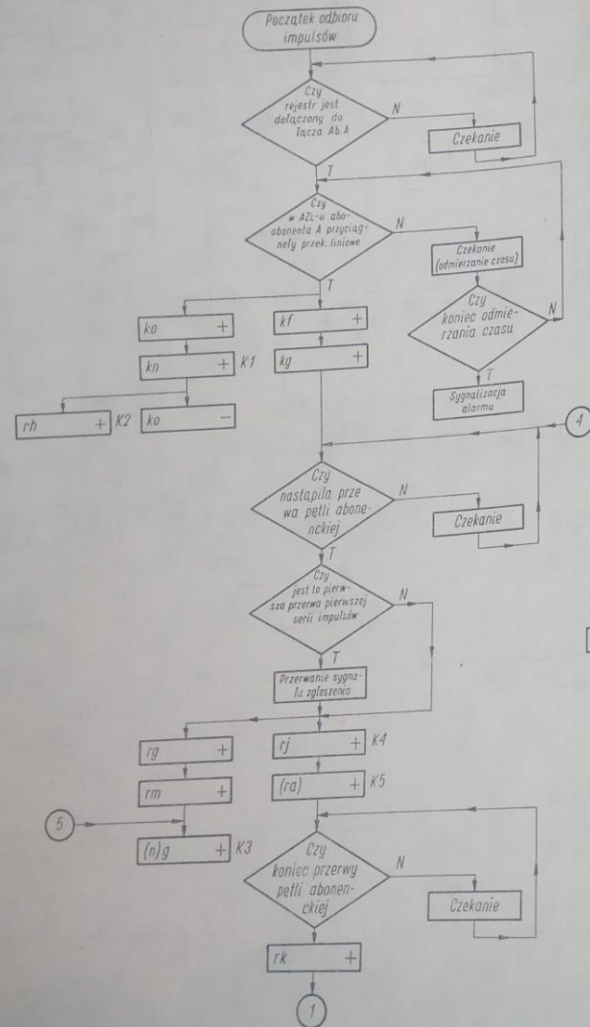
Rys. 10.10.* Schemat ideowy bloku grupowego typu 2080 (dla celów szkoleniowych)– część I (wg LMT 177 603).
Rys. 10.10.* Schemat ideowy bloku grupowego typu 2080 – część II.
Rys. 15.10 * Schemat blokowy centrali GCI zainstalowanej w jednym z miast Polski.
Rys. 16.6. * Uproszczony schemat ideowy centrali wiejskiej Pentaconta 32 o wielu blokach (wg BMT TND 2601030).

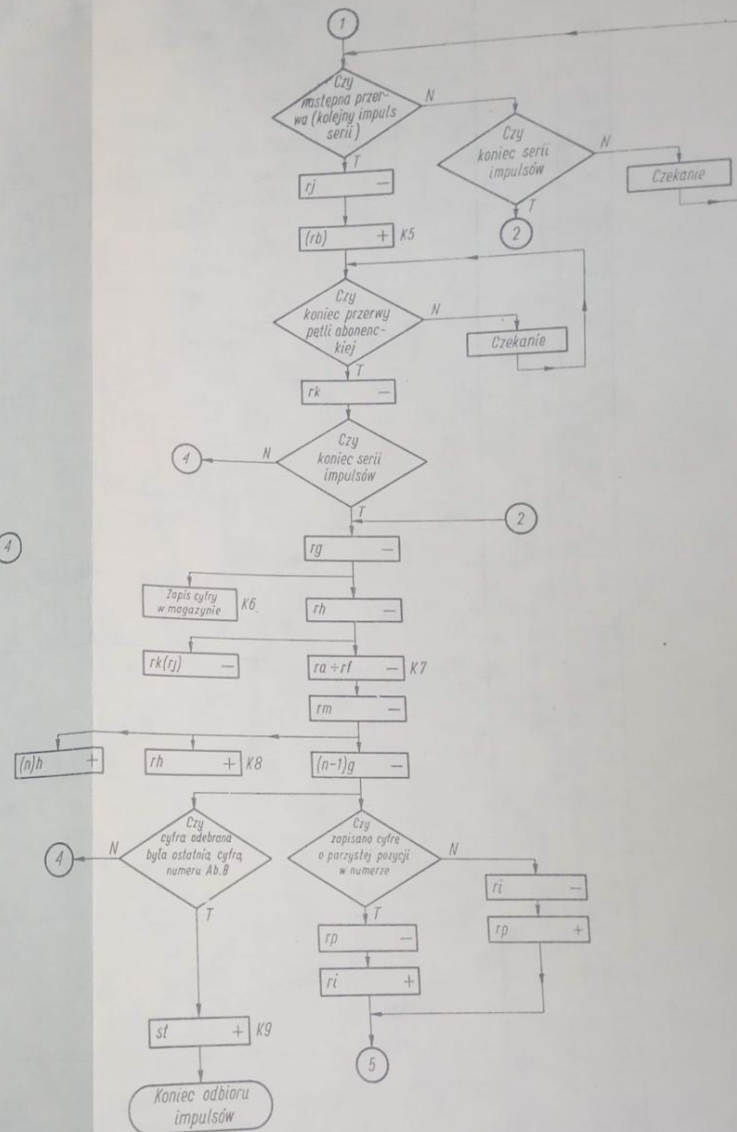
Rys. 13.14 * Powiązanie rejestratora uszkodzeń z zespołami sterującymi centrali i urządzeń utrzymania.
Rys. 13.23. * Schemat ideowy zespołu kierowania połączeń w ruchu lokalnym i wychodzącym.
Tablica 14.1* Możliwości zestawiania połączeń przez centrale LNI i zasady numeracji.
Rys. 14.1. * Schemat blokowy centrali LNI ze wspólnym stopniem grupowym dla ruchu lokalnego i wychodzącego oraz przychodzącego i tranzytowego.
Rys. 14.2. * Schemat blokowy centrali LNI z rozdzielnymi stopniami grupowymi.



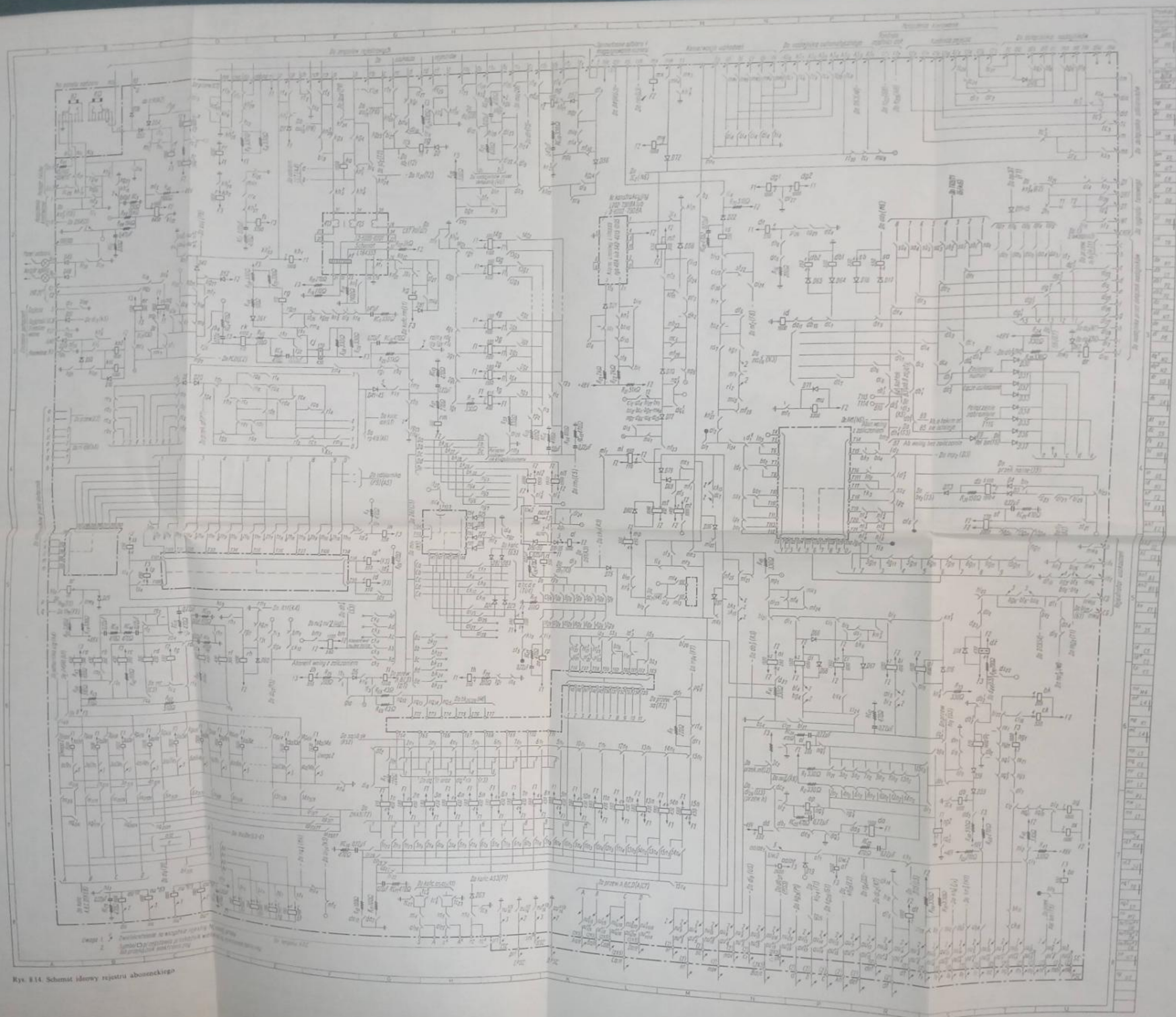
Rys. 8.6. Układ przyjmowania serii impulsów nadawanych tarczą numerową

Rys. 8.6. Układ przyjmowania serii





Rys. 8.9. Graficzna postać algorytmu procesu przyjmowania i magazynowania cyfr



Rys. 8.14. Schemat ideowy rejestru abonenckiego

Do dołącznika selekcji (CS) poprzez dołącznik przelicznika (CT)

Informacje wprowadzane

4 pierwsze cyfry numeru

Kat. ab. A

Informacje dodatkowe

Selekcja grupowa

pierwsza druga

Informacje wydane

Informacje dodatkowe

Nie zaliczać

Natłok na kierunku

Numer taryfy

Inf. spec.

Kod selekcji

E_1 a/c – początek nadawania

E_1 d/e – długość numeru

Ziemia kontrolowana

FIG 1

FIG 2

*) Uwaga: q-max 90

DO LICZNIKA RUCHU

DO LICZNIKA ZAJĘĆ

DO SPRZĘGACZA WYBIERANIA

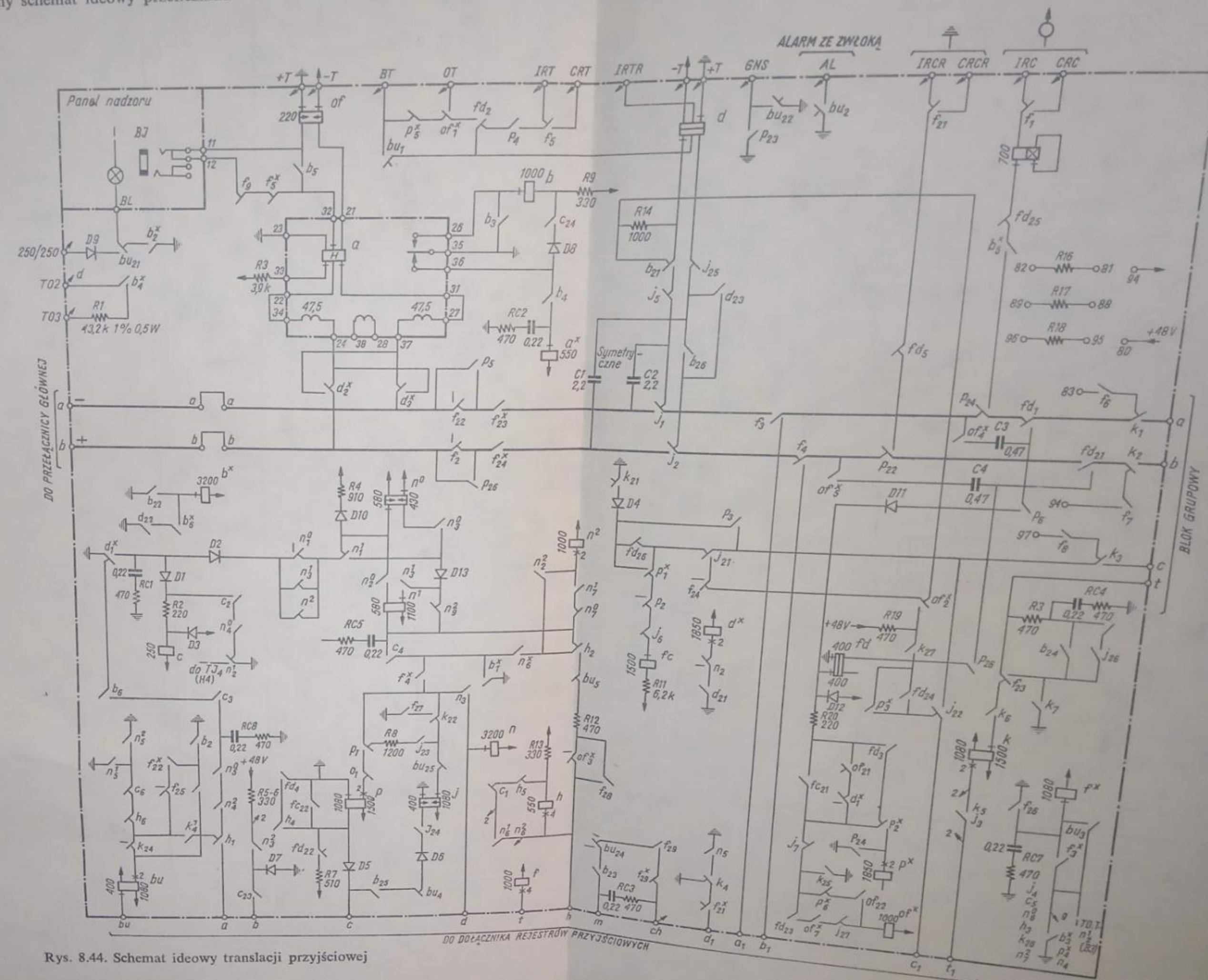
NA ZESPÓŁ NADZORU OGÓLNEGO

UWAGA 1 – JEDNO GNIAZDKO RBJ NA WTAZKĘ ZE WSKAZANIEM ZAJĘTOŚCI (MAX 15)

– ZWIELOKROTNIENIE NA WSZYSTKIE TRANSLATORY

Rys. 8.15. Uproszczony schemat ideowy przelicznika

Rys. 8.15. Uproszczony schemat ideowy przelicznika



Rys. 8.44. Schemat ideowy translacji przyjściowej

Źródła ruchu	Natężenie ruchu [Erl]	Liczba łączy
Abonenci miejscowi	232,5 / 232,5	5000
2 centrale abonenckie CAA	20,3	30
	20,3	30
Wiązki „półautomatyczne"	36,6	58
Wiązki „inter-auto"	11	20
Współpracująca centrala A	31,2	48
Współpracująca centrala B	13,4	22
Współpracująca centrala C	41	62
Współpracująca centrala D	49,6	74
Współpracująca centrala E	25	39
Współpracująca centrala F	15,8	26
Współpracująca centrala G	7	14
Razem	230,6	363

Bloki abonenckie

ESL 00 (moduł T2)
ESL 01 (moduł T2)
ESL 02 (moduł T2)
ESL 03 (moduł T2)
ESL 04 (moduł T2)

do drogi sygnałowej preselekcji
do drogi sygnałowej wybierania liniowego

2 bloki jednosekcyjne wybierania liniowego (moduły T7 lub T8)
60
do drogi sygnałowej preselekcji

5×67
5×70

1 MODUŁ WYJŚCIOWY (D)
350
410/420
60
12
Zespół rejestrowy
Blok wybierczy rejestrów
2 ESGD
4 cechowniki
2080
286
5×7
72
Rejestr wyjściowy
Blok wybierczy nadajników
4
UCD
Translator
2
72
Zespół dostępu
Nadajnik dekadowy
42
12
12
1
Dołącznik translatora
Sprzęgacz wybierania
Sprzęgacz preselekcji
28
22
RI
droga sygnałowa wybierania grupowego (wyjściowa) SGD
droga sygnałowa wybierania liniowego
droga sygnałowa preselekcji

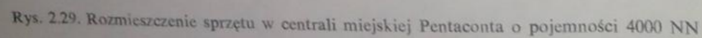
Zespół połączeniowy lokalny
Zespół połączeniowy lokalny (przelewowy)
Translacja wyjściowa miejska
6
Translacja wyjściowa okręgowa
27
Translacja wyjściowa międzymiastowa
Sprzęgacz translacji
1
do drogi sygnałowej wybierania grupowego SGP
2
Zespół służb magnetofonowych (NNU)

Natężenie ruchu [Erl]	Liczba łączy	Ruch kierowany do
12,6	21	Służby specjalne
50,8	65	Centrala A
45,9	59	Centrala C
53,5	68	Centrala D
24	35	Centrala E
15,3	24	Centrala F
6,7	14	Centrala G
208,8	286	Razem
1,4	6	Wiązka okręgowego ruchu automatycznego „1"
17,1	27	Wiązka międzymiastowego ruchu automatycznego „0"
18,2	28	2 centrale abonenckie CAA
18,2	28	

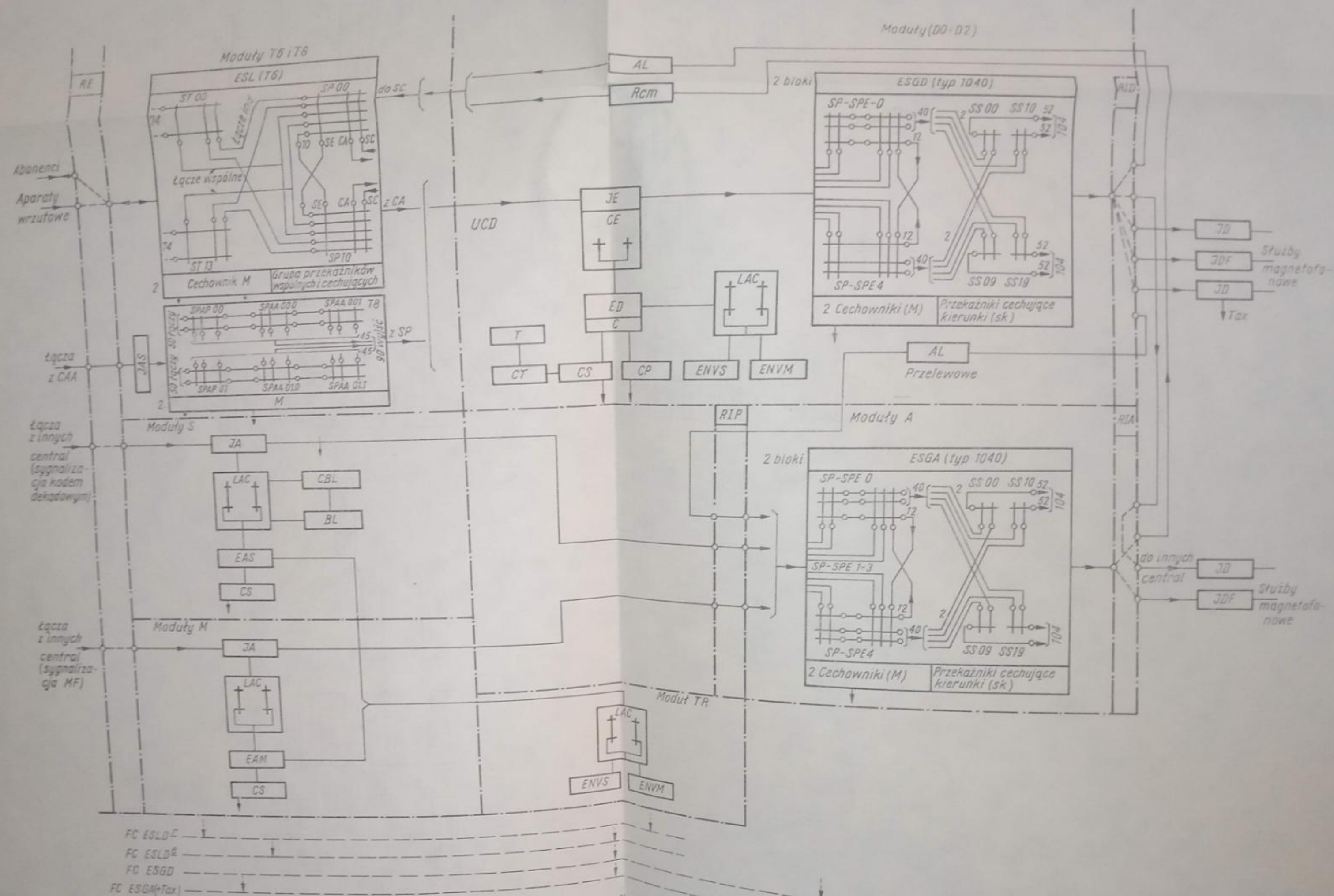
28
1 MODUŁ PRZYJŚCIOWY (S)
Moduł A
363/490
Translacja przyjściowa
2 ESGA
4 cechowniki
2080
46
Translacja wyjściowa „dekadowa"
56
Przekaźniki odłączne (Rcm)
5×60
Blok wybierczy rejestrów przyjściowych
12
3
Blok wybierczy nadajników (szukacz pomocniczy)
Rejestr przyjściowy
48
Zespół dostępu
48
8
Nadajnik dekadowy
Sprzęgacz wybierania
16
RI
Zespół służb magnetofonowych (NNU)
droga sygnałowa wybierania grupowego (przyjściowa) SGA
do drogi sygnałowej wybierania liniowego

Rys. 4.11. Schemat blokowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C o pojemności 5000 NN

Kierunki przychodzące (źródła ruchu) | Liczba łączy | Natężenie ruchu [Erl] | RE
10×90=900
Abonenci dołączeni
RID
Moduł D0+D1
RE
Natężenie ruchu [Erl] | Liczba łączy | Ruch kierowany do
22,1 | 32 | Centrala „J, 29"



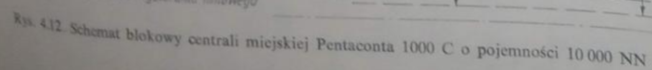
Rys. 2.29. Rozmieszczenie sprzętu w centrali miejskiej Pentaconta o pojemności 4000 NN



Rys. 4.1. Schemat obiegowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C przystosowany do potrzeb dydaktycznych

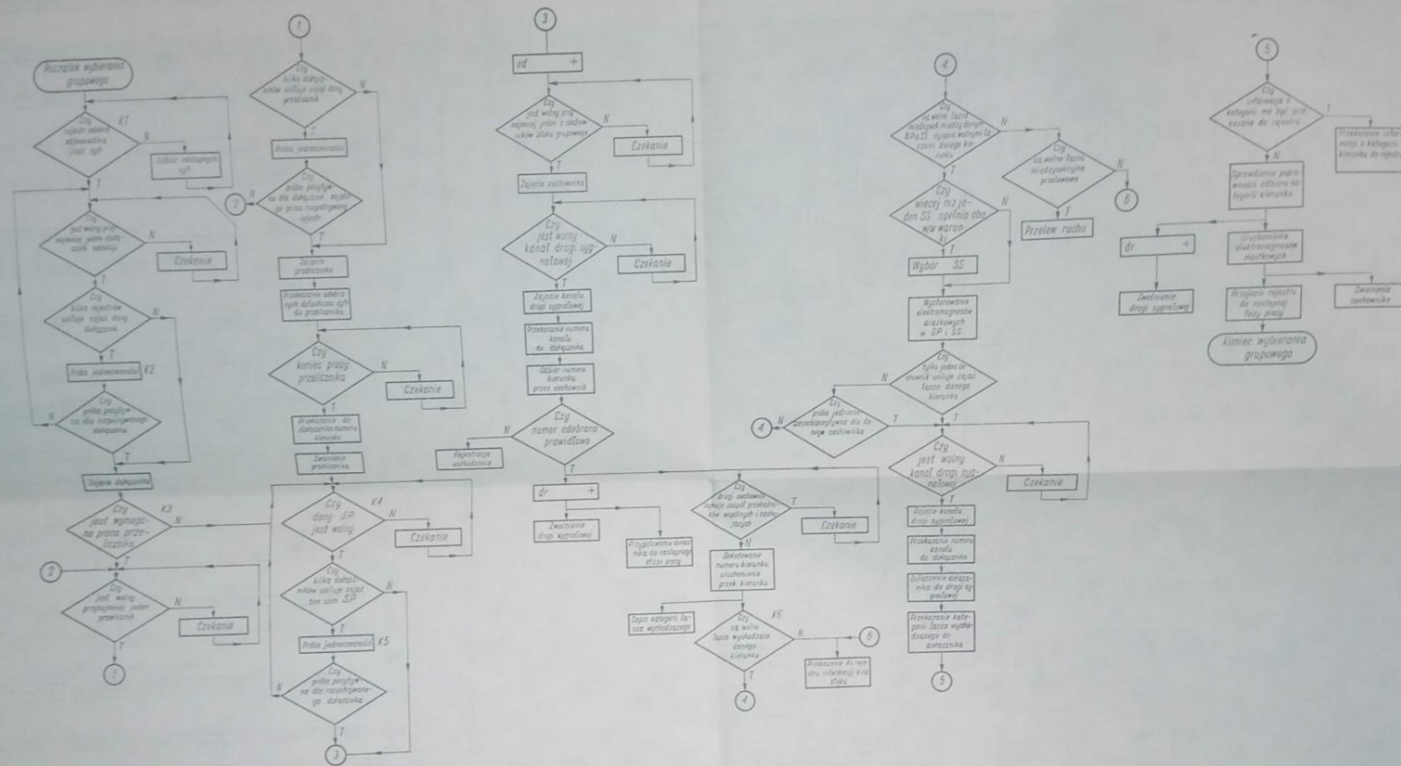
Objaśnienia skrótów:

ESL T6 — blok liniowy (abonencki),
ESL T8 — jednosekcyjny blok liniowy,
ESGD — blok grupowy wyjściowy,
ESGA — blok grupowy przyjściowy,
M — cechownik,
JE — zespół rejestrowy,
CE — blok wybierczy (szukacz) rejestrów,
ED — rejestr wyjściowy (abonencki),
CP — dołącznik preselekcji,
CS — dołącznik selekcji,
CT — dołącznik przelicznika,
T — przelicznik,
LAC — blok wybierczy rejestrów przyjściowych albo nadajników (szukacz pomocniczy),
ENVS — nadajnik kodu dekadowego,
ENVM — nadajnik kodu MF
CBL — dołącznik zespołu obejściowego,
BL — zespół obejściowy,
JA — translacja przyjściowa,
JD — translacja wyjściowa,
JDF — translacje do służb magnetofonowych,
AL — zespół połączeniowy lokalny,
Rcm — przekaźniki odłączne,
FC ESLD^r — droga sygnałowa preselekcji,
FC ESLD^s — droga sygnałowa selekcji liniowej,
FC ESGD — droga sygnałowa selekcji grupowej (ruch lokalny i wychodzący)
FC ESGA (+Tax) — droga sygnałowa selekcji grupowej (ruch przychodzący i taryfikacja (*Tax*)
RE — przełącznica główna,
RID, RIA, RIP — przełącznice.

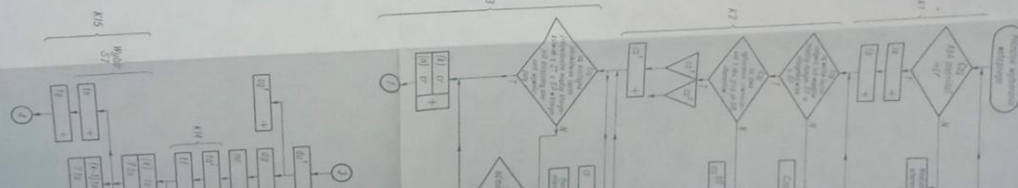


Rys. 4.12. Schemat blokowy centrali miejskiej Pentaconta 1000 C o pojemności 10 000 NN

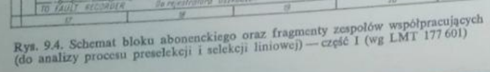
Rys. 9.3. Graficzna postać szczegółowego algorytmu preselekcji



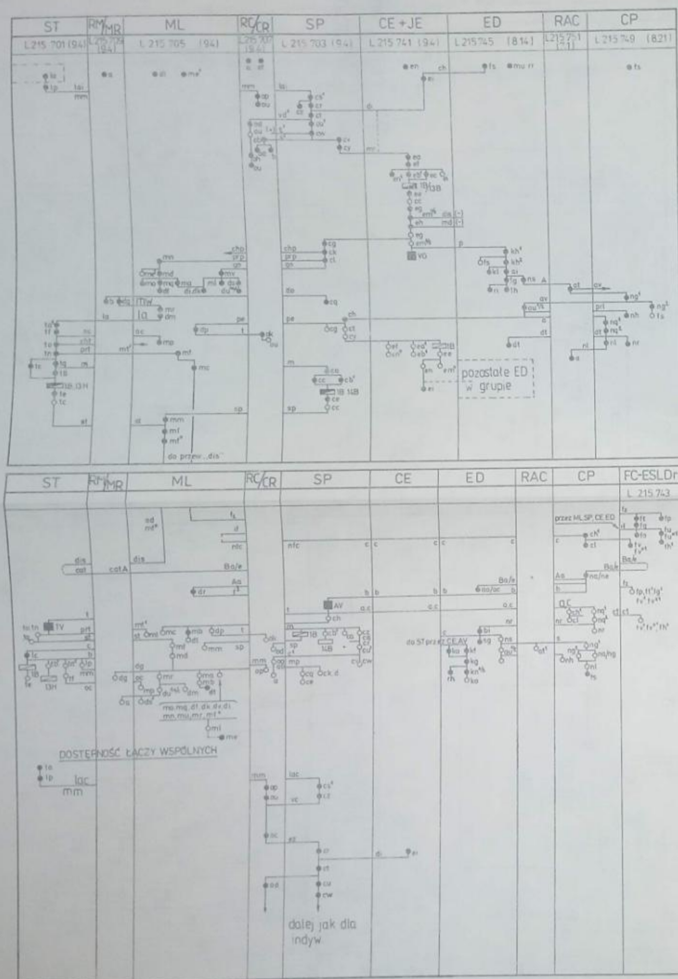
Rys. 10.7. Graficzna postać uproszczonego algorytmu przebiegu procesu selekcji grupowej

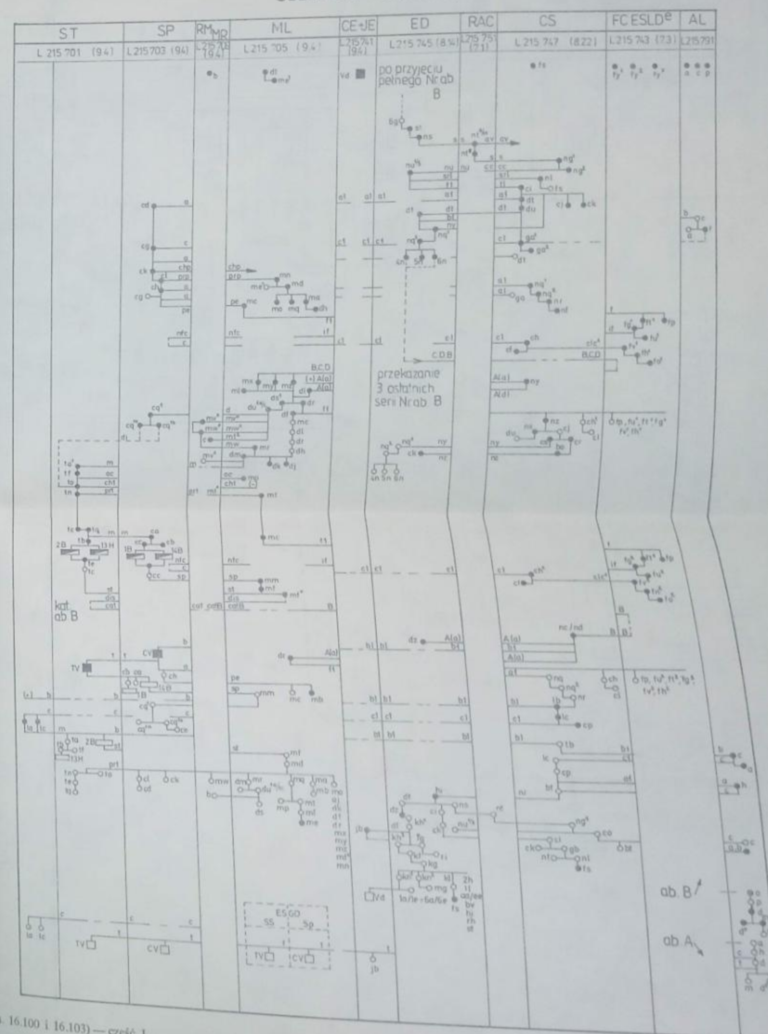


Rys. 9.4. Schemat bloku abonenckiego — *część* II



Rys. 9.4. Schemat bloku abonenckiego oraz fragmenty zespołów współpracujących (do analizy procesu preselekcji i selekcji liniowej) — część I (wg LMT 177 601)





Rys. 9.9. Wykresy przyczynowe faz połączenia lokalnego w centrali miejskiej Pentaconta 1000 C (według dokumentu DT-83/ZBL — 4, rys. 16.100 i 16.103) — część 1

SELEKCJA GRUPOWA

SS | M | SPE | ED | RAC | CS | FC ESGD | CT | TR | AL

OBJAŚNIENIE SYMBOLI

- la ● — przekaźnik la przyciąga
- at' ● — przekaźnik at podtrzymuje się w innym obwodzie
- la ○ — przekaźnik la zwalnia
- ch ● — przekaźnik ch zwalnia z opóźnieniem
- dt — zamknięcie obwodu drugiego uzwojenia przekaźnika dt powoduje jego zwolnienie
- c —○— — przekaźnik c nie przyciąga lecz przez jego uzwojenie zamyka się obwód dla innego przekaźnika
- bi — działający przekaźnik bi przyciągając powoduje przyciągnięcie bk
- ci — zwolnienie przekaźnika ci powoduje zadziałanie ...
- 1B — zadziałanie elektromagnesu drążkowego 1B
- 1B — zwolnienie —— a —— —— b ——
- VG ■ — zadziałanie elektromagnesu mostkowego VG
- 1V □ — zwolnienie —— b —— —— a —— 1V
- sp — nazwa przewodu

L 215 745 — oznacza numer schematu ideowego

(8.15) — oznacza numer schematu w książce

Rys. 9.9. Wykresy przyczynowe faz połączenia lokalnego w centrali miejskiej Pentaconta 1000 C (według dokumentu DT-83/ZBL — 4, rys. 16.102) — część II

Do rejestru

mf dodatkowe

Inf. kat.

4 pierwsze cyfry

Faza selekcji

Do zespołu dostępności RAC (por. rys 7.1)

Do przelicznika poprzez dołącznik przelicznika

Do rejestratora uszkodzeń

Układ współpracy z rejestratorem uszkodzeń mt, mw¹, mw²

Układ kontroli czasowej

Odp. zestyki przekaźników

+48 V

Układ zajęcia przelicznika

Identyfikator kanału

Wymiana informacji z cechownikiem (dot. etapu połączenia)

Układ zestyków bc, bj, ci, ga, gb

FC ESGD

FC ESGA

FC ESLDE

Do drogi sygnałowej

Niektóre informacje wyjściowe (rys. 8.15)

Selekcja grupowa I i II

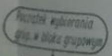
Do przelicznika 1 albo 2 poprzez dołącznik przelicznika

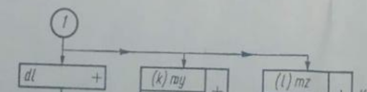
do przel. 2

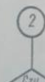
Do przelicznika 1

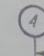
do ds

Rys. 8.22. Uproszczony schemat dołącznika selekcji

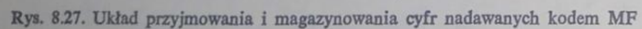




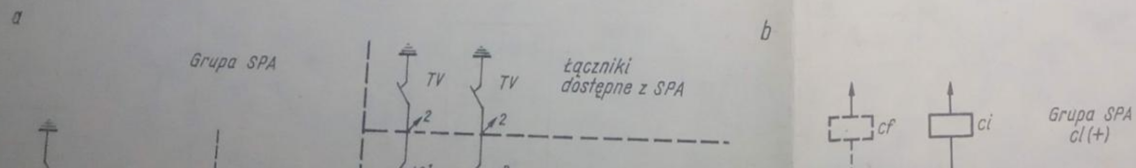




Uwaga 1. Krosować 1/10 z 21–22 odpowiednio do I cyfry odebranej oraz krosować 11/20 z 23 I 24 z 25 odpowiednio do II cyfry odebranej



Rys. 8.27. Układ przyjmowania i magazynowania cyfr nadawanych kodem MF



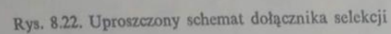
Do drogi sygnałowej

Niektóre informacje wyjściowe (rys. 8.15)

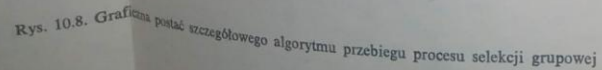
Selekcja grupowa I i II

Do przelicznika 1

Do przelicznika 1 albo 2 poprzez dołącznik przelicznika

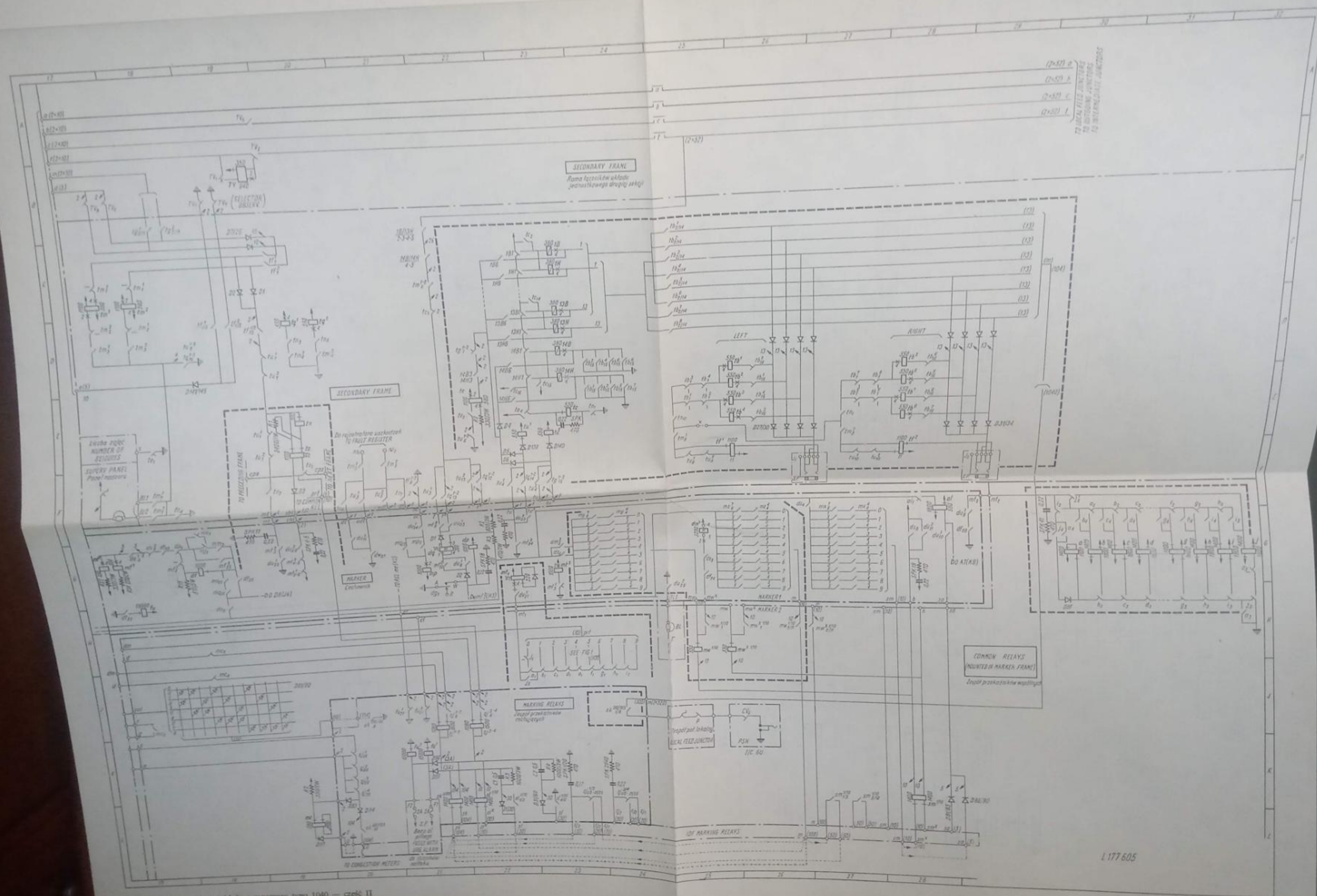


Rys. 8.22. Uproszczony schemat dołącznika selekcji

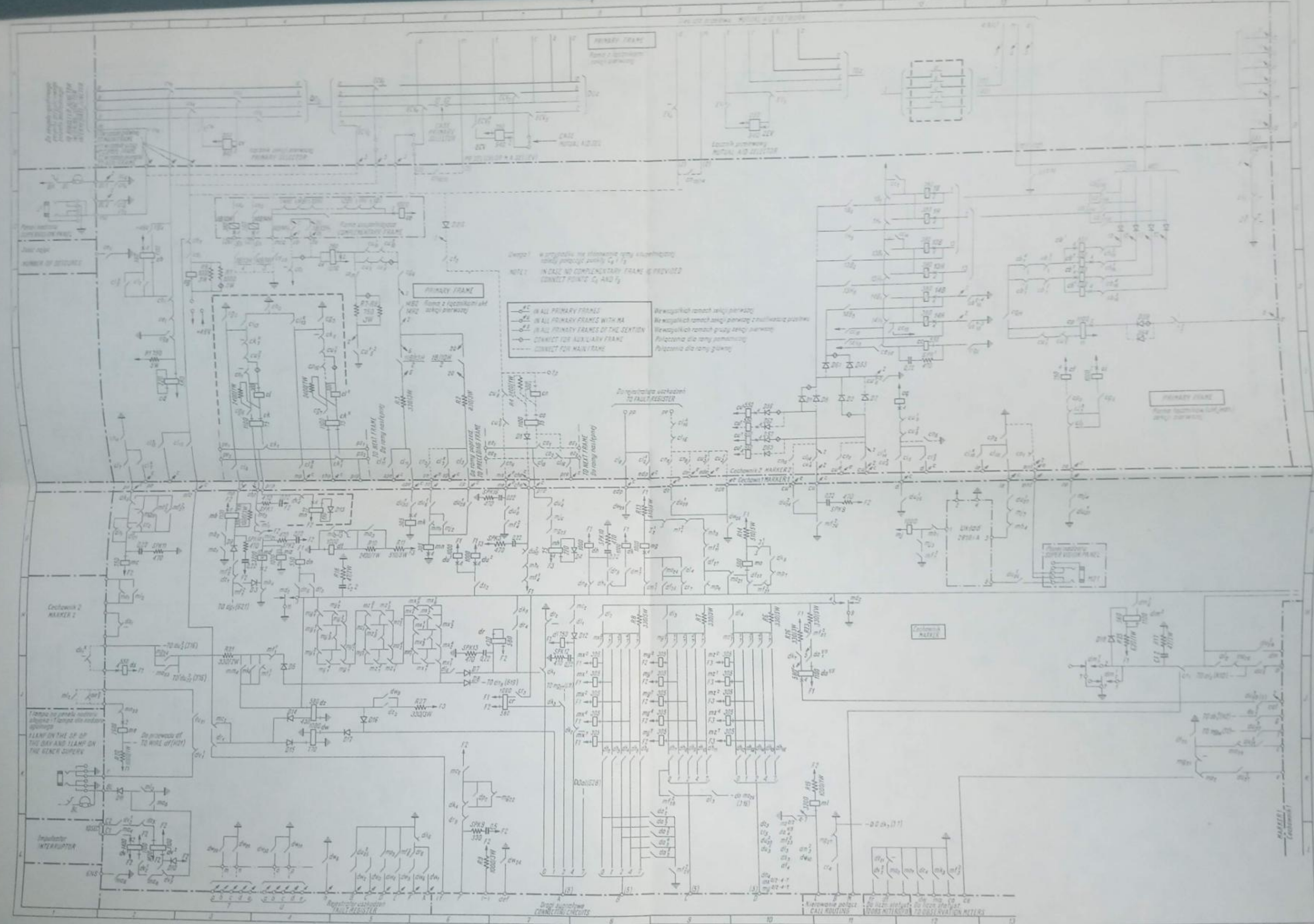


Rys. 10.8. Graficzna postać szczegółowego algorytmu przebiegu procesu selekcji grupowej

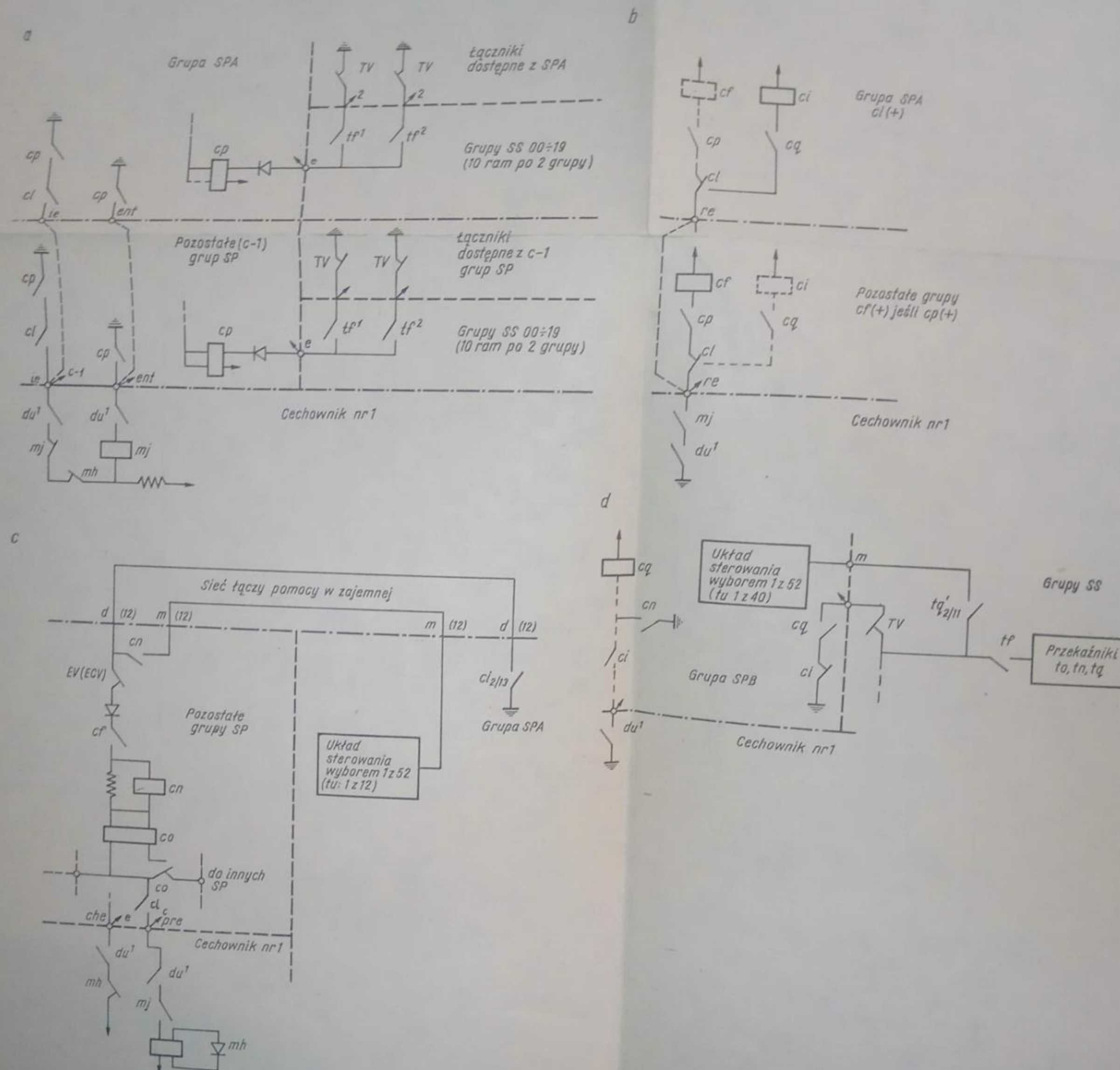
Rys. 10.9. Schemat ideowy bloku grupowego typu 1040 (dla celów szkoleniowych) — część I (wg LMT 177 605)



Rys. 10.9. Schemat ideowy bloku grupowego typu 1040 — część II



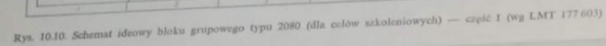
Rys. 10.9 Schemat ideowy bloku grupowego typu 1040 (dla celów szkoleniowych) — część I (wg LMT 177 605)



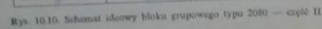
Rys. 12.2. Wykrycie potrzeby pomocy wzajemnej i realizacja tego procesu w bloku grupowym typu 1040 lub liniowym (przypadek łączy *PBX*)

a) wykrycie potrzeby pomocy wzajemnej, b) wyróżnienie grupy *SPA* i nacechowanie (*ct*(+)) pozostałych grup, w których *cp*(+), c) wybór jednej z grup *SP* jako grupy pośredniczącej (*SPB*) i wysterowanie w *SPA* elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście do tej *SPB*, d) wysterowanie w *SPB* elektromagnesu drążkowego wyznaczającego wyjście do grupy *SS*

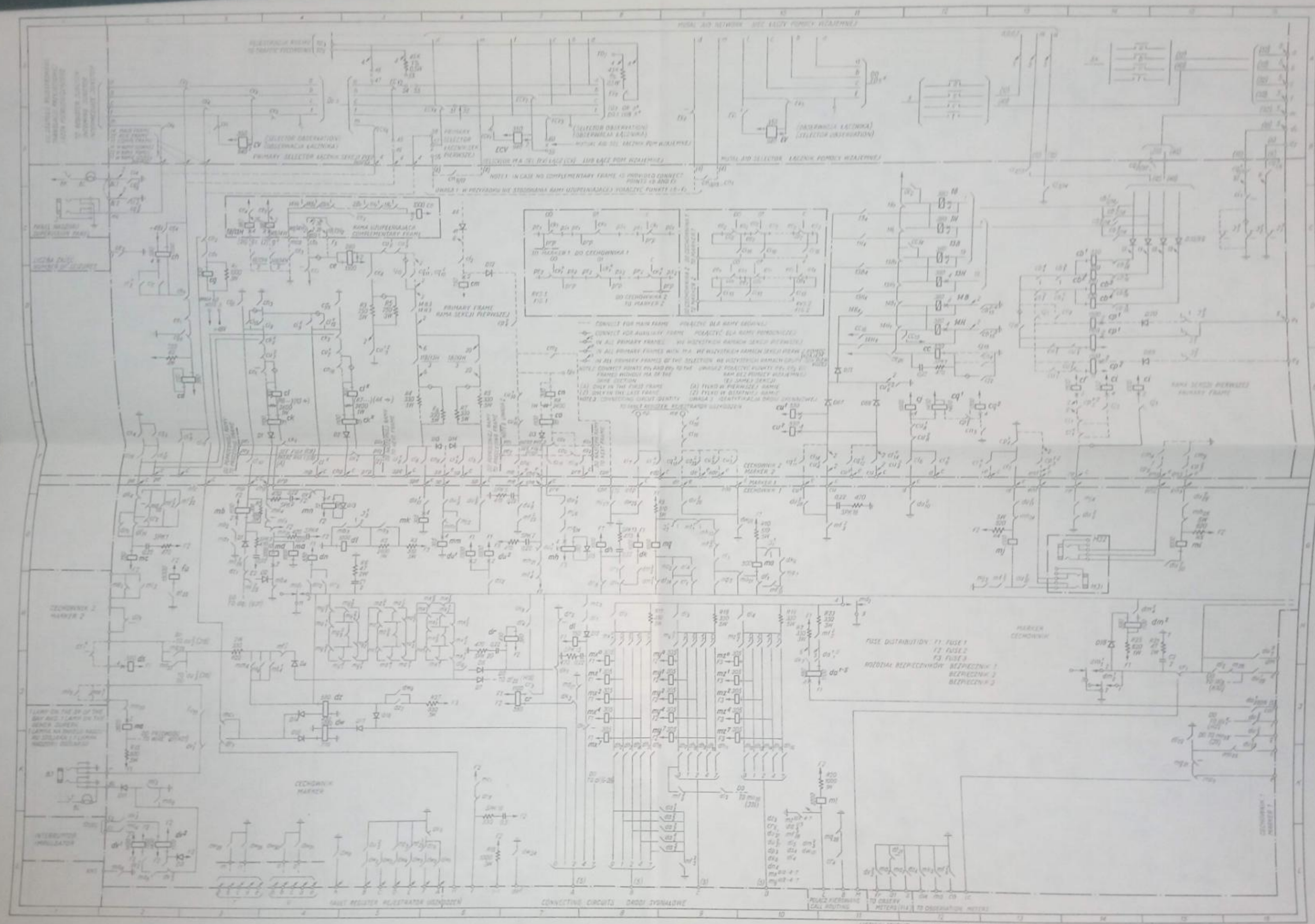
Rys. 10.8. Graficz



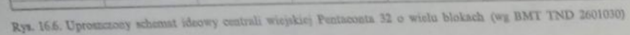
Rys. 10.10. Schemat ideowy bloku grupowego typu 2080 (dla celów szkoleniowych) — część I (wg LMT 177 603)

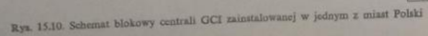


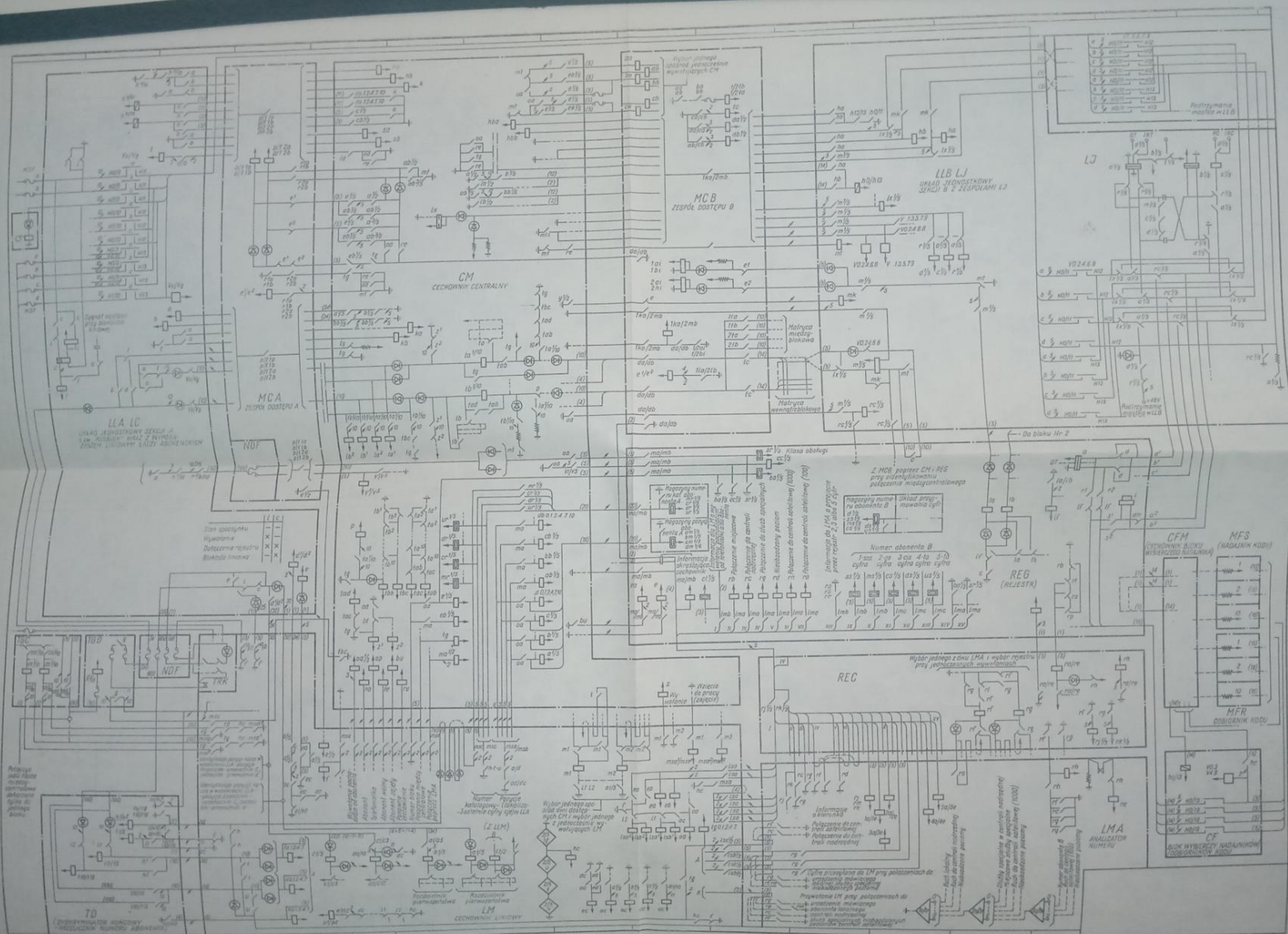
Rys. 10.10. Schemat ideowy bloku grupowego typu 2080 — część II



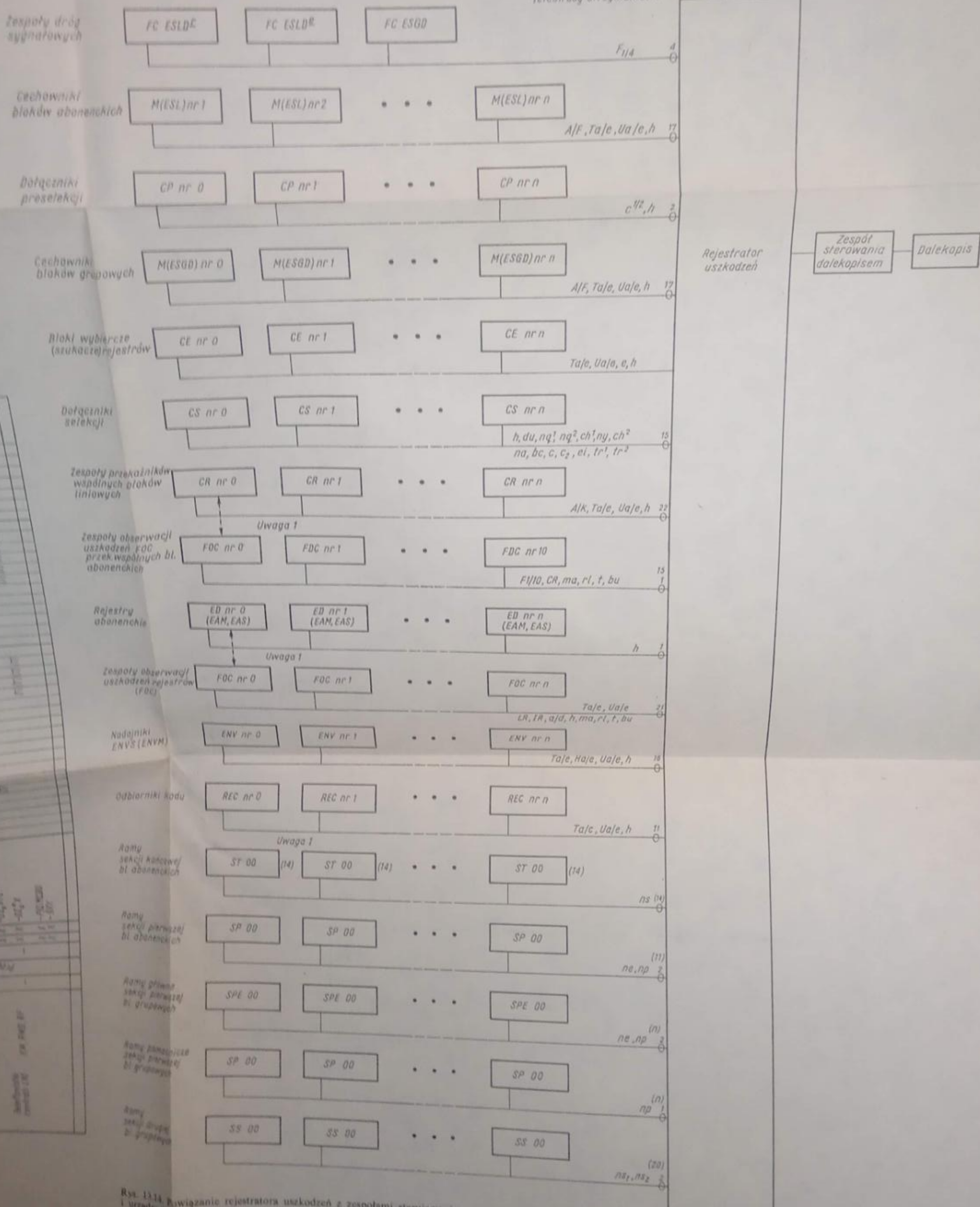
Rys. 10.10. Schemat ideowy bloku grupowego typu 2080 (dla celów szkoleniowych) — część I (wg LMT 177 603)


Rys. 16.6. Uproszczony schemat ideowy centrali wiejskiej Pentaconta 32 o wielu blokach (wg BMT TND 2601030)


Rys. 15.10. Schemat blokowy centrali GCI zainstalowanej w jednym z miast Polski



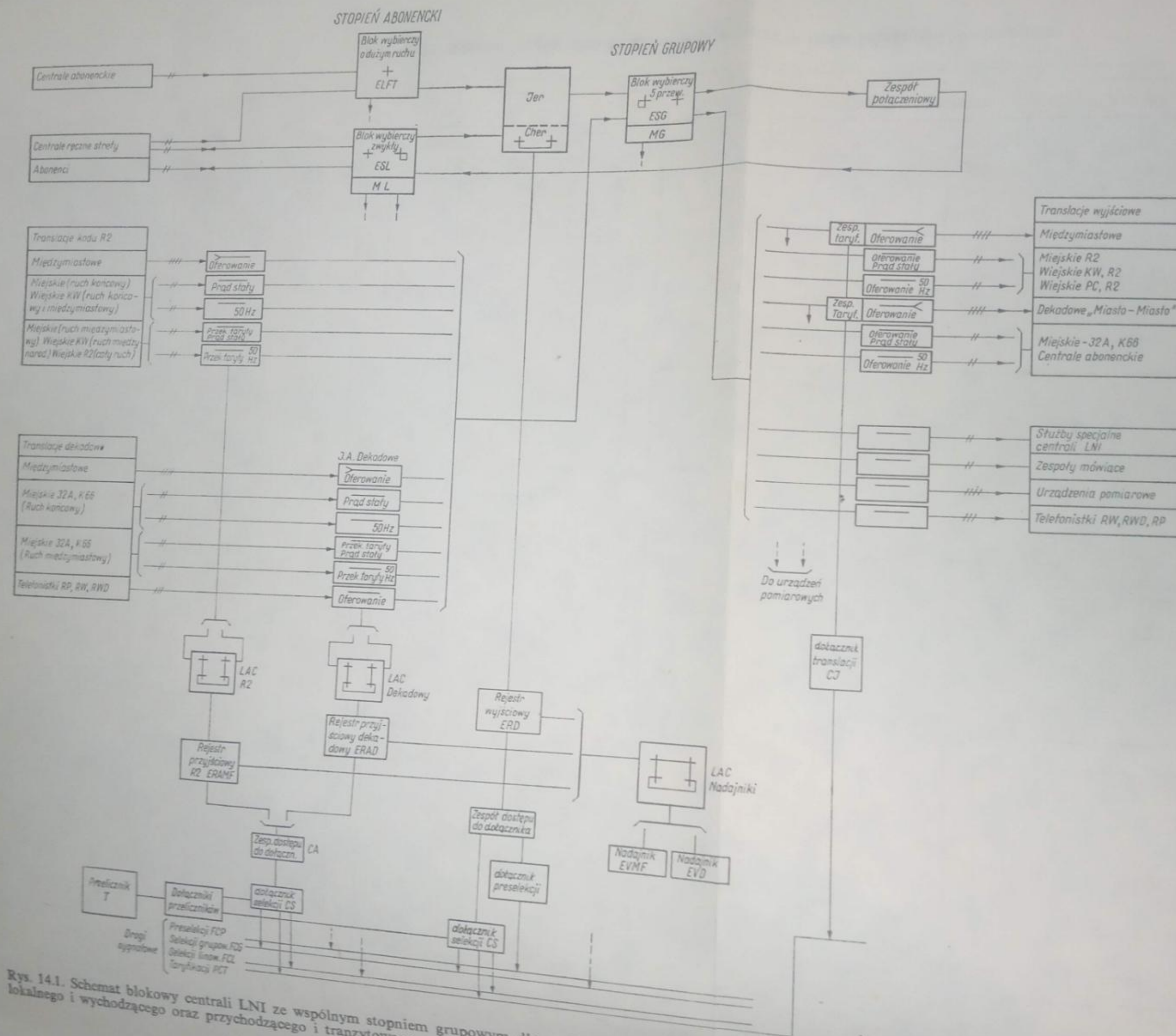
Rys. 16.6. Uproszczony schemat ideowy centrali wiejskiej Pentaconta 32 o wielu blokach (wg BMT TND 2601030)



Rys. 13.14. Powiązanie rejestratora uszkodzeń z zespołami sterującymi centrali i urządzeniami utrzymania

Uwagi: 1) Linią przerywaną zaznaczono powiązanie zespołu FOC z nadzorowanym zespołem — przykładowo. 2) Liczba wielokroci przewodów na zależy od liczby grup sekcji końcowych w blokach abonenckich i wynosi 14. Przykładowo pokazano wielokrocie dla grup sekcji końcowych ST 00, których przewody są zwielokrotnione są w obrębie wszystkich bloków abonenckich. Zwielokrotnienia SP, SPE są realizowane według tej samej metody. 3) Rysunek ma charakter jedynie poglądowy.

Rys. 13.23. Schemat ideowy zespołu kierowania połączeń w ruchu lokalnym i wychodzącym



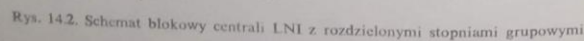
Rys. 14.1. Schemat blokowy centrali LNI ze wspólnym stopniem grupowym dla ruchu lokalnego i wychodzącego oraz przychodzącego i tranzytowego

STOPIEŃ ABONENCKI

Centrale abonenckie

Blok wybier-

STOPIEŃ GRUPOWY WYJŚCIO



Rys. 14.2. Schemat blokowy centrali LNI z rozdzielonymi stopniami grupowymi

Tablica 14.1

Możliwości zestawiania połączeń przez centrale LNI i zasady numeracji

Pochodzenie wywołania		Dostęp do n. wyjściowych	Rodzaj rejestru	Cyfry odtwarzane	LNI międzym.	LNI końcowa	Numer odebrany przez rejestr	Przeznaczenie wywołania i nadawany numer: Nadawanie kodem R2 (Międzymiastowa LNI / GCI: 00 $I_1 I_2 I_3$, 0ABPQ(S)MCDU, 0Σ 9XY, $0Σ_0$ XYZ, $0Σ_0^*$ X; LNI końcowa: P/Q MCDU, 9XY, $0Σ_0$ XYZ, P/Q MCDU, 9XY; Miejska R2, Wiejska R2, Wiejska KW: P/Q MCDU, Q MCDU, MCDU, CDU)	Nadawanie dekadą (Dekadowa miasto-miasto: Stan U57 0, W-58 $Σ_0^*$ X, P/Q MCDU, 9XY; Miejska dekadowa: Q MCDU, MCDU, CDU; Abonencka (bez stanowiska dwoiq): MCDU, CDU, DU)	Bez nadawania (Abon. ze stan. dwoiq; Abonenci cen. LNI; Służby spec. LNI; Urządzenia utrz.; Telefon. RWi RWD; Telefonistki RP)
Abonenci centrali LNI centrale abonenckie		—	Wyjściowy	—	X X X X X	X X X X X	~0 ~ 0 $I_1 I_2 I_3$ …; -0-ABPQ(S)MCDU; -0-Σ 9XY; -P/Q MCDU; 9XY	T T T; T T; T T; T T T T	T T; T T T T T T	+ + + +
Międzymiastowe od GCI, Międzymiastowe lub końcowe od LNI, 1 wiązka		—	Przyjściowy R2		X X X X X X X	X X X X	00 $I_1 I_2 I_3$ … tylko LNI; 0ABPQ(S) MCDU; 0Σ 9XY tylko GCI; $0Σ_0$ XYZ *; $0Σ_0^*$ X *; P/Q M'C'DU; 9XY tylko LNI	(t) (t) (t) (t) (t); (t) (t) (t); (t) (t); (t) (t) (t) (t)	(T) (T) (T) (T); (T) (T) (T) (T) (T) (T)	+ + + + + + +
Urządzenia utrzymania		—			X	X	13XY			+
Wiejskie R2, 1 wiązka		—		—	X X X X X	X X X X X	00 $I_1 I_2 I_3$ …; 0ABPQ(S)MCDU; 0Σ 9XY; P/Q M'C'DU; 9XY	T T T; T T; T T; t t t t	T T; T T T T T T	+ + + +
Ruch do sieci międzynarodowej		—			X	X	00 $I_1 I_2 I_3$ …	T		
Miejskie KW, 2 wiązki	Ruch do sieci wewnątrzstrefowej i międzymiastowej	—			X X X X	X X X X	0ABPQ'(S)MCDU; 0Σ 9XY; P/Q M'C'DU; 9XY	(t) (t); (t) (t); (t) (t); (t) (t) (t) (t)	(T) (T); (T) (T) (T) (T) (T) (T)	+ + + +
Miejskie R2, 2 wiązki	Ruch do sieci międzymiastowej	—			X X X	X X X	00 $I_1 I_2 I_3$ …; 0ABPQ(S)MCDU; 0Σ 9XY	T T T; T T; T T; T T		
	Ruch do sieci wewnątrzstrefowej	—			X X	X X	P/Q M'C'DU; 9XY	(t) (t) (t) (t)	(T) (T); (T) (T) (T) (T) (T) (T)	+ + + +
Dekadowe „miasto-miasto”, 2 wiązki	Telefonistki (Stan U57 lub W58)	Σ	Przyjściowy dekadowy	—	X X X X	X	-0ABPQ(S)MCDU; -0Σ 9XY; $-0Σ_0$ XYZ; $-0Σ_0^*$ X	(T) (T) (T) (T); (T) (T); (T) (T); (T) (T) (T) (T)	(T) (T);	+ +
	Abonenci	8		—	X X	X X	~P/Q MCDU; ~9XY		(T) (T); (T) (T) (T) (T) (T) (T)	+ + + +
	Urządzenia utrzymania	—		—	X	X	$-0Σ_0$ 5XY			+
Miejskie dekadowe, 3 wiązki (minimum)	Ruch do sieci międzymiastowej	0		0	X X X	X X X	-0 $I_1 I_2 I_3$; -ABPQ(S)MCDU; -Σ 9XY	T T T; T T; T T; T T		
	Ruch do abonentów strefy	P/Q		P/Q	X	X	MCDU	(T) (T) (T) (T)	(T) (T) (T) (T) (T) (T)	+ +
	Ruch do służb sp. telefon. KW centr. LNI	9		9	X	X	XY			+ +
Telefonistki centrali LNI	KW, RWD, RP	—		—	X X X X X X	X X X X X X	-0ABPQ(S)MCDU; -0Σ 9XY; $-0Σ_0$ XYZ; $-0Σ_0^*$ X; ~P/Q MCDU; ~9XY	(T) (T) (T) (T); (T) (T); (T) (T); (T) (T) (T) (T)	(T) (T); (T) (T) (T) (T) (T) (T)	+ + + + +

Oznaczenia

~ – sygnał zgłoszenia

Σ – A lub AB lub ABP

$Σ_0^*$ – numer $Σ_0$ używany tylko do wywoływania telefonistek centrali W-58

P/Q MCDU – strefa o 6/5 cyfrach

T – działanie w tandemie, połącz. zalicz. przez LNI

(T) – " " " " niezalicz. " "

t – " w tranzycie zalicz. " "

(t) – " " " niezalicz. " "

\+ – połączenie bez wydawania numeru

* – tylko przez telefonistki

0ABPQ'M' – liczba cyfr odebrana przez rejestr przyjściowy R2 w przypadku działania w tranzycie dla 0Σ, $0Σ_0$ i $0Σ_0^*$

0ABXY' 0A10X'

0AB9XY' 0AB0X'

0ABP9XY 0ABP0'

Przykład odczytywania zapisu w tablicy

Wywołanie pochodzi z odległej centrali międzymiastowej GCI (lub LNI) i skierowane jest do abonenta rozpatrywanej centrali LNI lub abonenta strefy obsługiwanej przez tę centralę o numerze P/Q MCDU. Centrala wyjściowa GCI (lub LNI) przekazuje numer wewnątrzstrefowy, który odbiera w LNI rejestr przyjściowy R2 (P/Q MCDU). Jeżeli wywołanie skierowane jest do abonenta centrali LNI, to rejestr przyjmuje cały numer, jeśli natomiast wywołanie jest skierowane do abonenta innej centrali w tej strefie, to wystąpią następujące przypadki pracy rejestru:

– wywołanie jest skierowane do abonenta centrali miejskiej R2, wiejskiej R2 lub wiejskiej KW; wówczas rejestr przyjściowy R2 pracuje w tranzycie i przyjmuje tylko pierwsze trzy cyfry numeru do centrali docelowej i numer (wewnątrzcentralowy) abonenta przekazywany jest z centrali wyjściowej.

– wywołanie skierowane jest do abonenta centrali miejskiej dekadowej lub centrali abonenckiej; wówczas rejestr przyjściowy pracuje w tandemie i przyjmuje cały numer wewnątrzstrefowy abonenta, który następnie przekazuje do centrali docelowej dekadą.